АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXIX
ВЫП. 1

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА ★ 1960

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ZOOLOGICHESKY ZHURNAL

ОСНОВАН АКАД. А. Н. СЕВЕРЦОВЫМ

1960

ТОМ XXXIX — Январь — ВЫПУСК 1

СОДЕРЖАНИЕ

Бирштейн Я. А. Семейство Ischnomesidae (Crustacea, Isopoda, Asellota) в северо-западной части Тихого океана и проблема амфибореального и биполярного распространения глубоководной фауны . . . 3
Султанаев И. Х. К вопросу о зарождении природных очагов чумы . . . 29
Гартман О. О нереис Neanthes diversicolor comb. n. в Каспийском море и о расширении области ее распространения . . . 35
Лукин Е. И. Элементы фауны пиявок Китая и Японии в фауне бассейна реки Амура в пределах СССР . . . 40
Яшкуль В. К. О причинах летней неактивности половозрелых клещей Dermacentor marginatus Sulz . . . 45
Ликвентов А. В. Использование предпочитаемой температуры при изучении поведения насекомых . . . 53
Озолс Г. Э. Вредители сосновых культур на приморских дюнах Рижского залива . . . 63
Правдин Ф. Н. Экологическое распределение прямокрылых (Orthoptera s. str.) и близких к ним отрядов насекомых на Кара-тау . . . 71
Гречкин В. П. Сибирский шелкопряд (Dendrolimus sibiricus Tschetw.) — вредитель лесов Монголии . . . 84
Растегаева К. С. Слепни Омской области и защита сельскохозяйственных животных от их нападения . . . 97
Крыжановский С. Г. О значении жировых включений в яйцах рыб . . . 111
Бородулина Т. Л. Морфологические особенности прикрепления перьев в крыле птиц . . . 124
Крафт В. А. О влиянии кошения макрогидрофильной растительности на изменение численности водяной полевки (Arvicola terrestris L.) . . . 136

Краткие сообщения

Резник П. А. Формирование взрослых иксодовых клещей в их нимфах . . . 142
Мирошниченко Г. Н. Из опыта собирания ногохвосток (Collembola) . . . 143
Борхсениус Н. С. Новый род червецов из семейства Margarodidae (Insecta, Homoptera, Coccoidea) фауны СССР . . . 144
Тристан Д. Ф. и Звескин А. Г. О биологии горного гуся (Eulabeia indica Lath.) в Тянь-Шане . . . 145
Язан Ю. П. Новый актограф и работа с ним . . . 147
Симонович Е. Н. и Л. П. Свидерский. Мышеловка-давилка с приспособлением для фиксации эктопаразитов . . . 151

Рецензии

Чиркова А. Ф. Рецензия на книгу Н. Атанасова «Лисица в Болгарии» . . . 153

Хроника и информация . . . 156

Адрес редакции:
Москва, Б-64, Подсосенский пер., д. 21 Издательство Академии наук СССР
Редакция «Зоологического журнала»

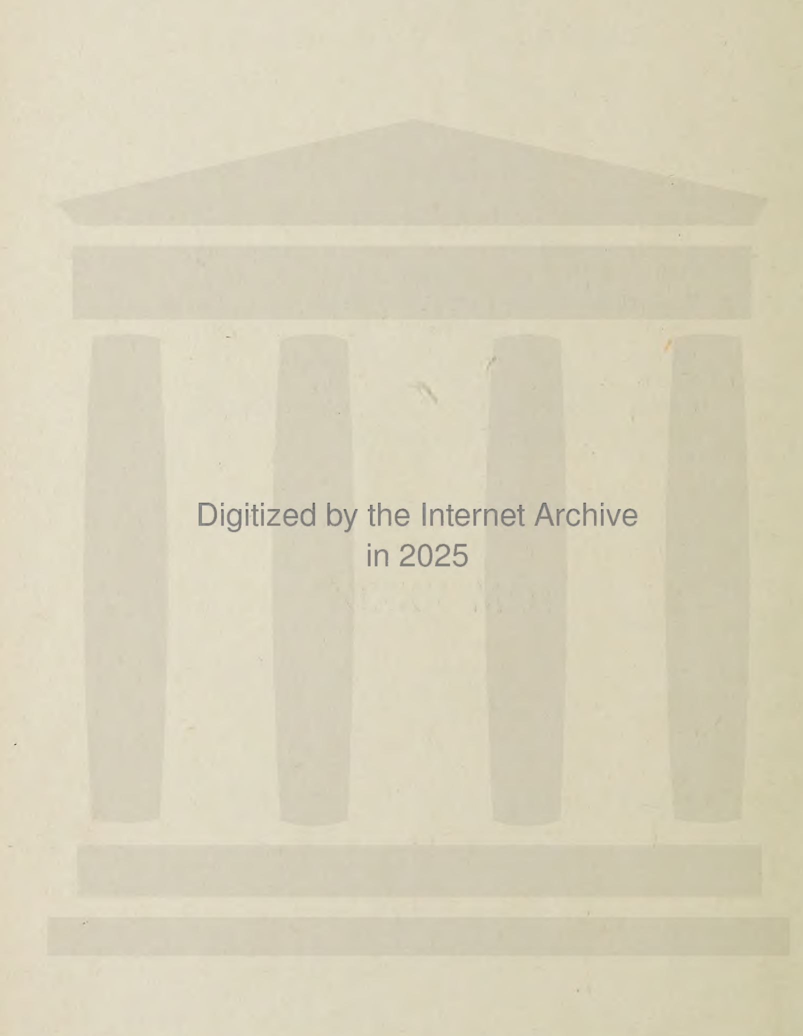
ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ОСНОВАН акад. А. Н. СЕВЕРЦОВЫМ

ТОМ XXXIX

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА ✪ 1960



ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 1

СЕМЕЙСТВО ISCHNOMESIDAE (CRUSTACEA, ISOPODA, ASELLOTA) В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА И ПРОБЛЕМА АМФИБОРЕАЛЬНОГО И БИПОЛЯРНОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ГЛУБОКОВОДНОЙ ФАУНЫ

Я. А. БИРШТЕЙН

Кафедра зоологии беспозвоночных Московского государственного университета

Обширные сборы глубоководной фауны, проведенные экспедициями Института океанологии АН СССР на экспедиционном судне «Витязь» в северо-западной части Тихого океана, позволяют установить некоторые своеобразные особенности распространения глубоководных животных и поставить на обсуждение несколько сложных вопросов, связанных с их происхождением. Такие вопросы возникают, в частности, в ходе изучения глубоководных высших ракообразных, среди которых значительный зоогеографический интерес представляет семейство Ischnomesidae, относящееся к подотряду Asellota отряда равноногих ракообразных (Isopoda).

СИСТЕМАТИКА

Наряду с другими группами подотряда Asellota Гансен (H. J. Hansen, 1916) выделил и группу Ischnomesini, которую Е. Ф. Гурьянова (1932, 1933) считает семейством. Согласно Вольфу (T. Wolff, 1956), это семейство включает четыре рода: Ischnomesus Rich.— с восемью видами, Haplomesus Rich.— с пятью видами, Heteromesus Rich.— с 10 видами и Stylomesus Wolff — с одним видом. В сборах «Витязя» представлены три из этих родов: Ischnomesus — одним новым видом, Haplomesus — пятью новыми видами, одним новым подвидом и одним известным ранее видом, Stylomesus — тремя новыми видами и одним новым подвидом. Ниже следуют их описания.

Род **Ischnomesus** Richardson

Richardson, 1908, p. 81; Hansen, 1916, p. 56; Wolff, 1956, p. 88.

Ischnomesus andriashevi Birstein sp. n. (рис. 1 и 2)

Материал. Станция 3214, 25 октября 1954 г., 38°11′ с. ш., 143°56′ в. д., глубина 6560 *м*, 1 ♀ с наполовину развитыми оостегитами, длиной 16 *мм* (голотип); станция 3520, 24 мая 1955 г., 28°53,5′ с. ш., 137°21,1′ в. д., глубина 4150—4000 *м*, 3 дефектных экземпляра (2 ♀♀, 1 ♂).

Описание. Самка длиной 16 *мм*. Тело длинное, тонкое. Его длина в 8 раз превосходит ширину. Голова полностью срослась с передним грудным сегментом, передне-боковые углы которого оттянуты в острые изогнутые шипы, не достигающие переднего края головы. Голова вместе с I грудным сегментом короче II и III грудных сегментов, вместе взятых. Последние имеют равную длину, их передне-боковые углы закруглены и отграничены от спинной поверхности глубокими косыми бороздами, имеющимися и на I грудном сегменте. IV грудной сегмент цилиндрической формы, равен по длине 2 предшествующим сегментам, вместе взятым, но короче V грудного сегмента, на долю которого приходится более $1/4$ общей длины тела. V сегмент расширяется дистально, его задне-боковые углы округлые. VI сегмент незначительно длиннее VII сегмента, оба они имеют закругленные задне-боковые углы. Брюшной отдел состоит из 1 короткого свободного сегмента и плеотельсона. Длина последнего немного превосходит длину 3 предшествующих сегментов, вместе взятых, и в $1^1/_2$ раз больше его максимальной ширины, приходящейся на заднюю часть. Боковые края плеотельсона вы-

пуклые, задний край округлый, зубцы отсутствуют. Срединная часть плеотельсона выпуклая и образует широкий, в сечении полукруглый, медиальный киль.

I антенна заходит за середину длины III грудного сегмента. 1-й членик ее стебля широкий и короткий, 2-й — очень длинный, изогнутый внутрь, почти в 4 раза длиннее жгута, с многочисленными шиповидными щетинками на нижнем и более короткими щетинками на верхнем крае. 3-й членик в 11 раз короче 2-го и в 2 раза короче 1-го членика. Жгут 5-члениковый. От II антенны сохранились только 3 основных членика стебля, имеющих обычное для рода строение.

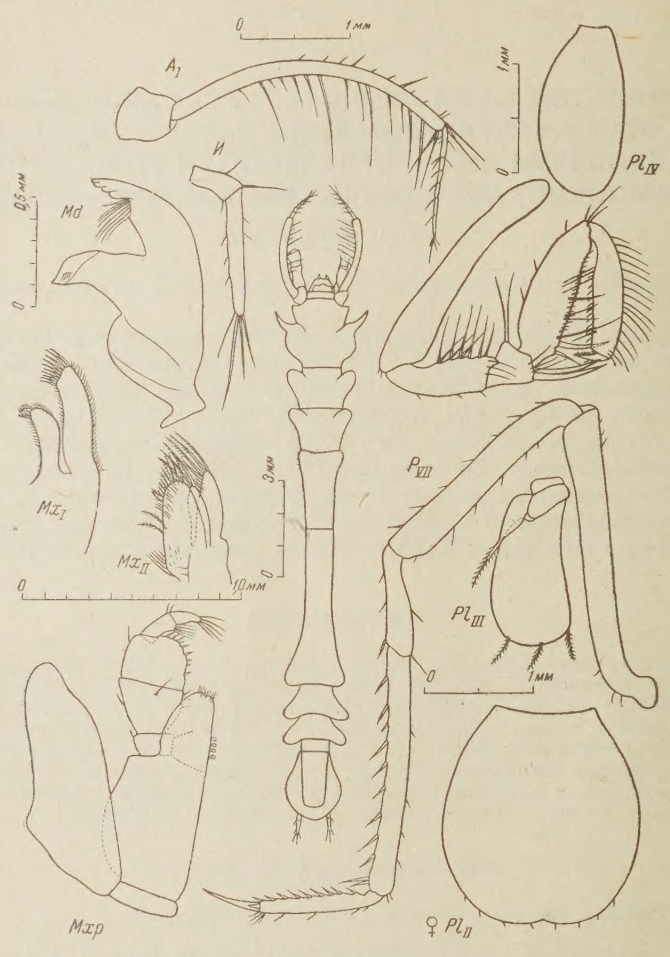


Рис. 1. Ischnomesus andriashevi sp. n., I

Мандибулы лишены щупиков. Режущий край правой с 4 зубцами, в зубном ряду 8 щетинок, зубной отросток удлиненный, с рядом коротких щетинок на жевательной поверхности. Обе пары максилл как у других видов рода. Внутренняя лопасть I максиллы с 2 односторонне зазубренными шипами на конце, на дистальной части внутреннего края внутренней лопасти II максиллы располагается крупный, односторонне зазубренный шип. 2-й членик ногочелюстей узкий, как у Ischnomesus spärcki, но 2-й и 3-й членики щупика относительно у́же, эпиподит как у I. bruuni.

I перейопод приблизительно в $1^1/_2$ раза короче II перейопода. Его базиподит несколько короче, чем ишио-, меро- и карпоподит, вместе взятые. Длина ишиоподита составляет менее половины длины базиподита. Ширина мероподита равна его длине, на его переднем дистальном углу сидят 2 длинных шипа. Карпоподит равен по длине ишио- и мероподиту, вместе взятым, его длина в 3 раза превосходит ширину, его задний край выпуклый, а передний почти прямой и снабжен при основании 2 крепкими шипами, а на остальном своем протяжении — рядом щетинок. Проподит узкий, почти линейный, незначительно короче карпоподита. Дактилюс очень короткий, с многочисленными щетинками на переднем крае. Базиподит II перейопода несколько

короче ишио- и мероподита, вместе взятых. Карпоподит длиннее базиподита, с рядом шипов на переднем крае. Проподит в 2 раза короче карпоподита и снабжен многочисленными шипами на переднем крае. Коготь длинный и тонкий, в 2 раза короче проподита. Остальные перейоподы не сохранились.

II плеопод овальной формы, с неглубокой выемкой на середине заднего края. Его длина несколько превосходит наибольшую ширину, приходящуюся за его серединой. На заднем краю имеются 3 пары очень коротких щетинок. III плеопод как у I. bruuni, с очень коротким экзоподитом. IV плеопод овальный, его длина в 2 раза больше ширины.

Уропод 2-члениковый. Его базальный членик в $2^1/_2$ раза короче и незначительно шире дистального, несущего на конце 4 длинных щетинки.

Самец. Дефектный экземпляр без головы и передних грудных сегментов. I плеопод приблизительно как у I. armatus Hansen, но относительно гораздо шире (его длина менее чем в 2 раза превосходит ширину), и выемка его дистального края более широкая, полукруглая при основании. Продольный шов совершенно незаметен, кили гораздо более пологие, они сглаживаются за серединой плеопода. Орган *Z* (по терминологии Вольфа) расположен дистально, а не латерально, и с правой стороны 2-члениковый, как у I. bruuni Wolff. Известковые пластинки *X* располагаются в наружных дистальных углах плеопода. II плеопод характеризуется значительно более широким и коротким, чем у других видов рода, эндоподитом, ширина которого на большем его протяжении всего в 2 раза уступает ширине протоподита. Выпуклый наружный край протоподита с 5 щетинками, экзоподит — с 1 щетинкой.

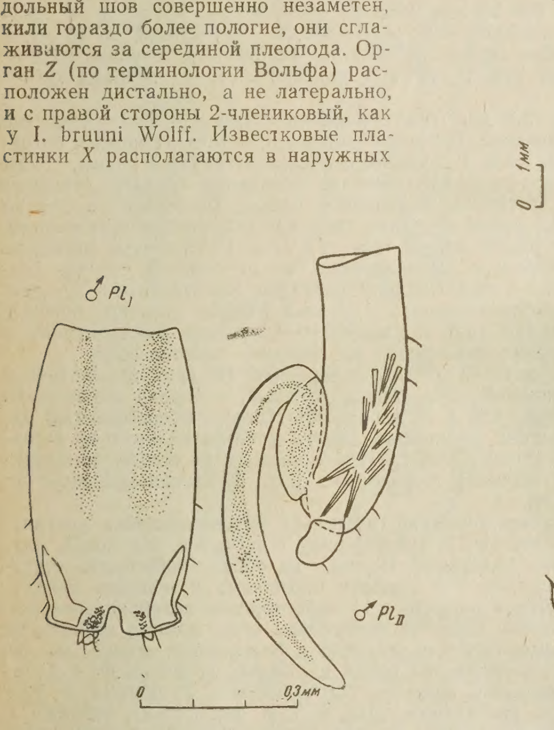


Рис. 2. Ischnomesus andiashevi sp. n., II

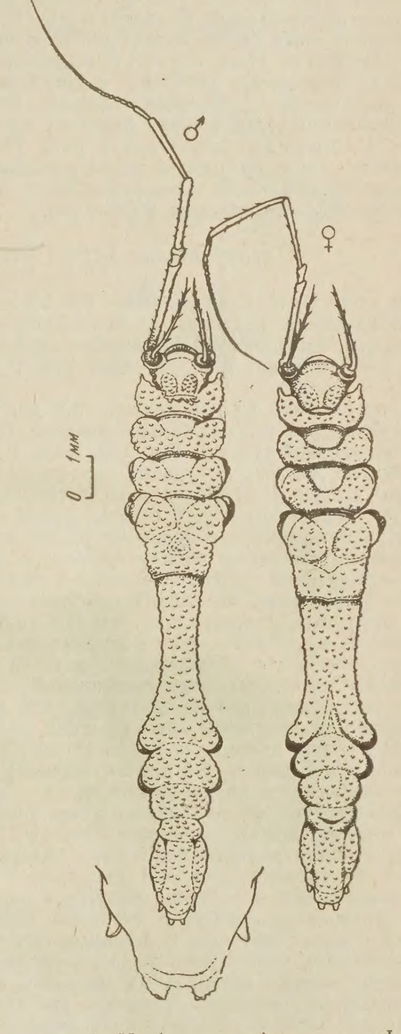


Рис. 3. Haplomesus gigas sp. n., I

Замечания. По строению тела и присутствию относительно коротких шипов только на слившемся с головой переднем грудном сегменте новый вид приближается к I. profundus Hansen из Дэвисова пролива с глубины 3740 *м* и к широко распространенному в северной Атлантике эврибатному I. bispinosus G. O. Sars. Он отличается от I. profundus более крупными размерами (в 4 раза), более удлиненными и менее расширенными на концах IV и V грудными сегментами, округлым задним концом плеотельсона, соотношением члеников стебля I антенны, формой эпиподита ногочелюстей и строением I перейопода. По сравнению с I. bispinosus, тихоокеанский вид в 5 раз крупнее, тело его более тонкое, все грудные сегменты на концах сильнее расширены,

шипы I грудного сегмента направлены в стороны, а не вперед, уроподы одноветвистые, а не двуветвистые.

Я посвящаю этот вид моему другу А. П. Андрияшеву, много сделавшему в области морской зоогеографии.

Род Haplomesus Richardson

Richardson, 1908, p. 81; Hansen, 1916, p. 59.

Ричардсон, а за нею Гансен, отнесли недостаточно детально описанный и не вполне точно нарисованный Беддардом (F. E. Beddard, 1886) вид Ischnosoma thomsoni из северной части Тихого океана (36°10′ с. ш., 78°0′ в. д.) к роду Heteromesus. Сопоставление признаков этого вида с признаками описанных ниже северотихоокеанских видов рода Haplomesus позволяет с достаточной степенью уверенности перевести его в род Haplomesus. Строением заднего плеотельсона он напоминает H. gigas и H. scabriusculus, вооружением передних грудных сегментов и боковых сторон плеотельсона — H. robustus. Среди видов рода Heteromesus, свойственного только северной Антлантике, нет ни одного столь сходного с Ischnosoma thomsoni. К сожалению, антенны единственного экземпляра этого вида были оборваны, а остальные родовые признаки не были описаны Беддардом.

1. *Haplomesus gigas* Birstein sp. n. (рис. 3 и 4)

Материал. Станция 2120, 25—26 мая 1953 г., 46°31′ с. ш., 154°22′ в. д. (Курило-Камчатская впадина), глубина 8330—8430 *м*, 6 ♂♂, 6 ♀♀, длиной до 15 *мм* и фрагменты; станция 3214, 25 октября 1954 г., 38°11′ с. ш., 143°56′ в. д., глубина 6560 *м*, 1 ♂, 1 ♀; станция 2208, 22 июня 1953 г., 49°29′ с. ш., 158°41′ в. д., глубина 7210—7230 *м*, 1 ♀.

Описание. Самец длиной 13,5 *мм*. Тело умеренно тонкое, белого цвета, его длина более чем в 5 раз больше ширины. Покровы твердые, с многочисленными бугорками на спинной стороне. Передние углы I грудного сегмента оттянуты в шипы, концы которых не доходят до уровня переднего края головы. Остальные грудные сегменты лишены шипов. II и III грудные сегменты одинаковой длины, IV сегмент в 2 раза длиннее каждого из них. V сегмент равен по длине трем предыдущим, вместе взятым, и составляет несколько более $^1/_4$ общей длины тела. V, VI и VII грудные сегменты неподвижно сросшиеся между собой и с плеотельсоном, но на спинной стороне границы между ними хорошо выражены в виде глубоких бороздок. Плеотельсон в $1^1/_2$ раза короче V сегмента, его длина приблизительно в $1^1/_2$ раза больше ширины, боковые края выпуклые, дугообразные, задний край прямо обрублен, лишен выступающих в стороны углов. Максимальная ширина приходится на середину плеотельсона.

Все конечности удлиненные. I антенна достигает середины III грудного сегмента. 1-й членик ее стебля почти шаровидный, 2-й — очень длинный, в 4 раза длиннее четырех дистальных, сильно изогнутых, как у H. tenuispinis Hansen, и снабженный рядом шипов на наружном крае. Средний из члеников жгута длиннее каждого из соседних. II антенна доходит почти до конца тела. 2-й и 4-й членики ее стебля приблизительно равной длины, 5-й членик длиннее каждого из них. 40-члениковый жгут по длине приблизительно равен стеблю.

Зубной отросток мандибулы цилиндрический, несколько расширяющийся дистально, с плоской жевательной поверхностью. В зубном ряду 8 щетинок. На левой мандибуле имеется длинная подвижная пластинка. Щупики на обеих мандибулах отсутствуют. Внутренняя лопасть I максиллы с 2 слабыми щетинками и мощным придатком, снабженным 4 зубцами, наружная лопасть с 11 односторонне зазубренными шипами. Внутренняя лопасть II максиллы несет на внутреннем крае, помимо нескольких мелких гладких щетинок, 2 длинные перистые щетинки и 5 двузубых шипов, на дистальном крае около 10 изогнутых щетинок, на обеих наружных лопастях по 4 длинных односторонне зазубренных щетинки. Лопасть ногочелюсти с 2 шипами и 3—4 щетинками на несколько вогнутом дистальном крае и 5—6 изогнутыми зубцами в дистальной части внутреннего края. 3-й членик щупика длиннее 2-го, 5-й членик длиннее 4-го.

Базиподит I перейопода равен по длине 3 последующим членикам, вместе взятым. Карподит в 2 раза длиннее проподита и несет на заднем крае ряд из 8—9 уменьшающихся в дистальном направлении шипов. Проподит не расширен и снабжен на заднем крае 4 шипами. Дактилюс незначительно короче проподита. Проподиты остальных перейоподов короче карподитов, все членики (кроме дактилюсов) снабжены шипами на переднем и заднем краях.

Длина I плеопода в $2^1/_2$ раза больше ширины. Его дистальный конец заметно расширяется, образуя 2 боковые заостренные лопасти, дистальный край с многочисленными щетинками. Протоподит II плеопода узкий, его длина в 3 раза больше ширины, наружный его край с 15 щетинками, из которых 4 дистальные оперены. Эндоподит далеко не доходит до дистального края протоподита. Экзоподит III плеопода почти в 3 раза у́же эндоподита и снабжен на конце одной длинной перистой щетинкой, эндоподит с 3 перистыми щетинками на дистальном крае. IV плеопод лишен экзоподита, длина его эндоподита в 2 раза больше ширины. Уроподы очень маленькие, одночлениковые, треугольной формы, далеко не достигают дистального края плеотельсона.

Самка длиной 14,5 *мм.* Отличается несколько более коротким телом, длина которого всего в 5 раз больше ширины, и сравнительно коротким V грудным сегментом, равным длине III и IV сегментов, вместе взятых. II плеопод овальной формы, его длина превосходит ширину, по его краям расположено по 16—17 щетинок с каждой стороны. Дистальные щетинки несколько длиннее базальных.

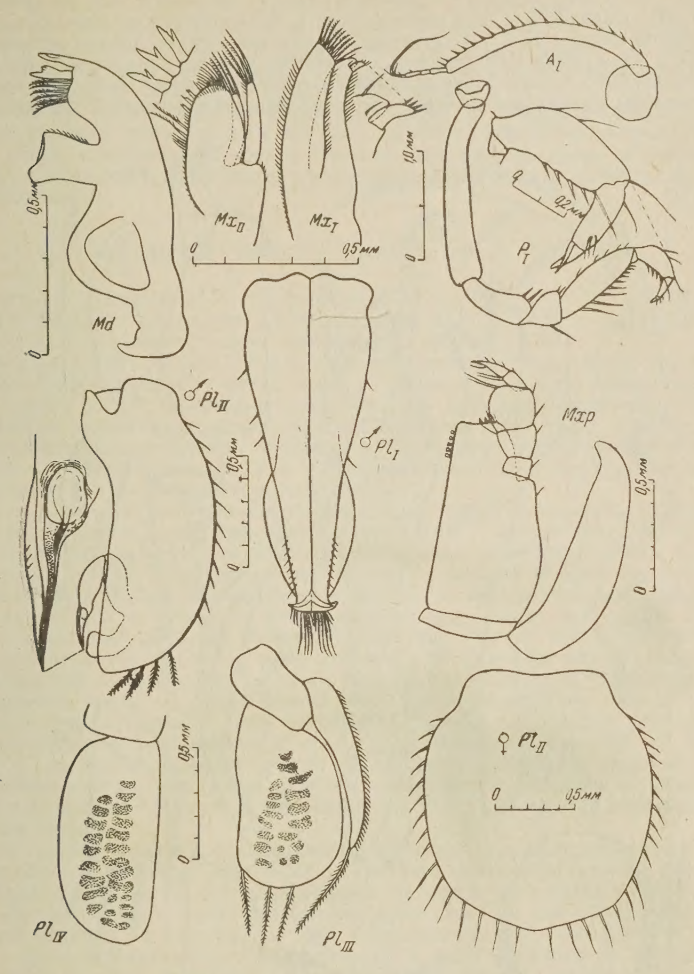


Рис. 4. Haplomesus gigas sp. n., II

Замечания. От всех известных ранее видов этого рода новый вид отличается прежде всего размерами, превосходя по длине самый крупный из них — H. angustus Hansen — в 3 раза. По присутствию боковых шипов только на I грудном сегменте он сходен с H. angustus, но шипы у H. gigas гораздо короче, тело относительно толще, плеотельсон не расширяется дистально, структура покровов совершенно иная и т. д. Прочие североатлантические виды имеют больше 1 пары боковых шипов на грудных сегментах. По форме плеотельсона, строению уроподов и заднего конца тела H. gigas несколько напоминает H. quadrispinosus (G. O. Sars), но отличается от последнего отсутствием шипов на III грудном сегменте, менее сильно развитыми шипами I сегмента и пропорциями многих конечностей.

2. *Haplomesus scabriusculus* Birstein sp. n. (рис. 5)

Материал. Станция 3575, 37°54,5′ с. ш., 141°43,9′ в. д., глубина 5450 *м*, 1 ♀ с зачаточными оостегитами, длиной 8 *мм*.

Описание. Тело сравнительно короткое, плотное. Его длина немного более чем в 4 раза превосходит наибольшую ширину, приходящуюся на переднюю часть III грудного сегмента. Покровы жесткие, обызвествленные, с многочисленными шипами на спинной стороне тела. Размеры этих шипов уменьшаются по направлению спереди назад, так что шипы передних грудных сегментов значительно крупнее шипов задних

грудных сегментов. Особенно велики субмаргинальные шипы I и отчасти II грудных сегментов. В середине тела эти шипы имеют вид усеченных конусов, каждый из которых увенчан щетинкой. Такие же шипы со щетинками есть и на передней части тела, но в меньшем количестве. Поверхность головы гладкая, плеотельсон с единичными шипами.

Голова глубоко погружена в I грудной сегмент и срослась с ним, но граница между ними хорошо выражена в виде глубокого шва. Ее длина значительно больше длины I и II сегментов вместе. II и III сегменты одинаковой длины, причем каждый из них менее, чем в 2 раза, короче IV сегмента. V сегмент немного превосходит по длине III и IV, вместе взятые; на его долю приходится немногим менее $^1/_4$ общей длины тела. VI и VII сегменты одинаковой длины, несколько у́же задней части V сегмента и плео-

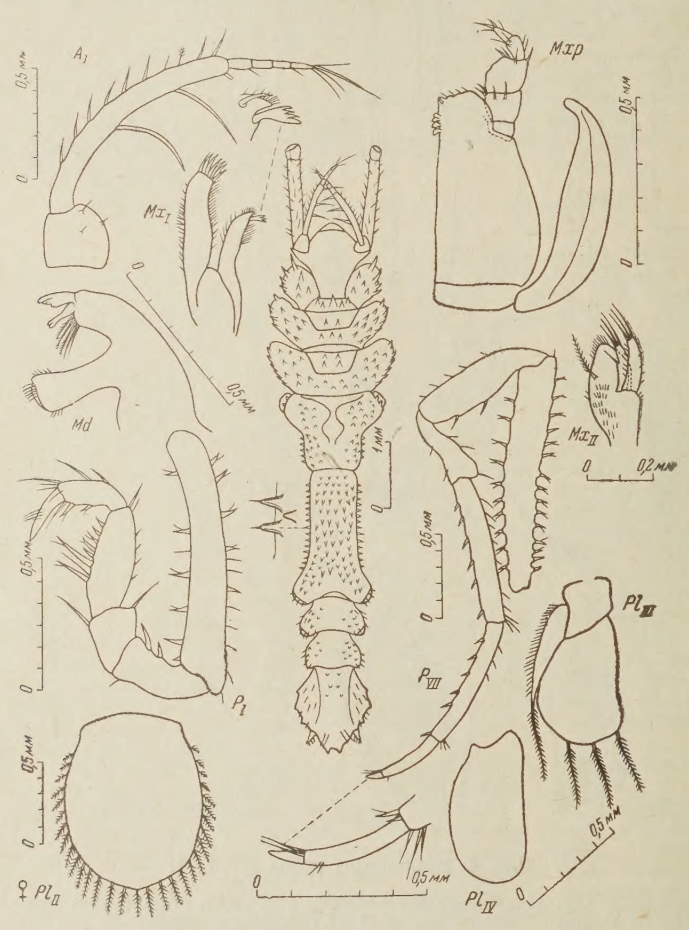


Рис. 5. Haplomesus scabriusculus sp. n.

тельсона. Граница между ними обозначена глубокими швами. Коксальные пластинки IV—VI грудных сегментов видны сверху.

Плеотельсон длиннее 2 задних грудных сегментов и в $1^1/_2$ раза короче V сегмента, овально-ромбовидной формы, раздвоенный на конце, с 3 слабо выраженными зазубринами с каждой стороны. Его медиальная часть приподнята и снабжена немногочисленными бугорками, боковые части несут щетинки.

I антенна короткая, ее длина равна ширине I грудного сегмента. 3-й членик ее стебля значительно короче 1-го, жгут, состоящий из 3 члеников равной длины, почти в 4 раза короче 2-го членика стебля. Концы II антенн оборваны. Режущий край левой мандибулы с 5 зубцами, подвижная пластинка 2-зубая, в зубном ряду 6 щетинок, зубной отросток очень длинный, заметно расширяющийся дистально, с выпуклой жевательной поверхностью. Внутренняя лопасть I максиллы с 4-зубой подвижной пластинкой, с 1 крупной щетинкой на конце. Наружные лопасти II максиллы с 3 шиповидными щетинками, поверхность внутренней лопасти с несколькими рядами мелких ще-

тинок. Ногочелюсть обычного строения, внутренний край ее 2-го членика с 4 рецептакулами.

Базиподит I перейопода длиннее трех последующих члеников, вместе взятых, карподит расширенный в середине, с 2 длинными и 5 короткими шипами на заднем крае, проподит несколько расширен в дистальной половине и вооружен 2 шипами на заднем крае, дактилюс несколько короче проподита. Базиподиты всех перейоподов с многочисленными шипами, несущими на боковых поверхностях по щетинке.

II плеопод овальной формы, его длина почти на $^1/_4$ превосходит его ширину. По краям располагаются перистые щетинки. Остальные плеоподы обычного строения.

Уроподы далеко не доходят до конца плеотельсона.

Замечания. H. scabriusculus близок к H. gigas, отличаясь от него скульптурой покровов, отсутствием выростов на I грудном сегменте, относительно более коротким и широким телом, зазубренными краями плеотельсона, расширенными и укороченными дистальными члениками I перейопода, удлиненным II плеоподом самки и некоторыми другими признаками.

3. *Haplomesus robustus* Birstein sp. n. (рис. 6)

Материал. Станция 3198, 15 октября 1954 г., 39°02,9′ с. ш., 151°50,6′ в. д., глубина 5817—5807 *м*, 1 ♂ длиной 7,8 *мм*; станция 3575, 37°54,5′ с. ш., 141°43,9′ в. д., глубина 5450 *м*, 1 ♀ с зачаточными оостегитами, длиной 7,5 *мм*.

Описание. Самка длиной 7,5 *мм*. Тело компактное, сравнительно короткое, как у видов рода Heteromesus. Его длина всего в 4 раза превосходит наибольшую ширину, приходящуюся на III грудной сегмент. Покровы плотные, обызвествленные, с немногочисленными коническими бугорками, увенчанными щетинками, и микроскопическими шипиками на задне-боковых частях II и III грудных сегментов. Конические бугорки наиболее многочисленны на IV и V грудных сегментах и отсутствуют на задних грудных сегментах и на брюшной части тела.

Голова сравнительно неглубоко погружена в I грудной сегмент. Ее боковые углы незначительно оттянуты в стороны, выемки оснований I антенн почти не выражены, лобный край округлый. I—III грудные сегменты почти одинаковой длины и ширины. Передне-боковые участки I грудного сегмента несут с каждой стороны по одному крупному высокому бугорку, заканчивающемуся шипом. За ним расположено еще 2 втрое более мелких бугорка и несколько микроскопических шипиков и щетинок. По бокам II сегмента находится по 1, по бокам III сегмента — по 2 таких же мелких бугорка. IV сегмент менее чем в $1^1/_2$ раза длиннее и значительно у́же III сегмента. На боковых частях его задней половины сидит по несколько бугорков. На V сегмент приходится немногим менее $^1/_4$ общей длины тела. Он незначительно у́же IV сегмента, слабо расширяется дистально и несет на спинной стороне два продольных, параллельных боковым краям ряда бугорков и, кроме того, несколько бугорков на базальной части. VI и VII сегменты отделены друг от друга и от V сегмента мелкими бороздками и имеют приблизительно одинаковые размеры. Они лишены бугорков, но снабжены по краям 2—3 щетинками. Коксальные пластинки IV, V и VI сегментов выступают в стороны и видны сверху.

I брюшной сегмент короткий, отделенный от последнего грудного сегмента и от плеотельсона мелкими бороздками. Плеотельсон приблизительно ромбовидной формы, наиболее широкий на уровне $^1/_3$ его длины. Здесь он равен по ширине задним грудным сегментам. По направлению назад его боковые края сходятся под острым углом, образуя с каждой стороны по 3 уступа. В двух базальных уступах находится по шипу, в последнем — уроподы. Задний край закругленный и несет по бокам по 3 коротких щетинки. Медиальная часть плеотельсона выпуклая, параллельно боковым краям проходит ряд из 4—5 щетинок.

Длина I антенны равна ширине головы. 2-й членик стебля в $2^1/_2$ раза длиннее 1-го, слабо изогнут внутрь и несет на внутреннем крае 3 длинных шиповидных щетинки. 3-й членик очень короткий. Жгут состоит из 3 члеников приблизительно равной длины и более чем в 4 раза короче 2-го членика стебля. II антенна в $1^1/_2$ раза короче тела. Ее 19-члениковый жгут в $1^1/_2$ раза длиннее последнего членика стебля, 3-й членик стебля с 4—5 шиповидными щетинками на внутреннем крае. Режущий край правой мандибулы 3-зубый, в зубном ряду 5 щетинок, жевательная поверхность зубного отростка скошенная. Максиллы обычного строения. Подвижная пластинка внутренней лопасти I максиллы с 4 острыми зубцами. Ногочелюсть как у H. scabriusculus, но ее эпиподит как у H. gigas.

Карподит I перейопода почти не расширенный, с прямым задним и параллельным ему, но выпуклым передним краем. Задний край несет 2 длинных и 5 коротких шипов. Проподит в $1^1/_2$ раза короче карподита, незначительно изогнут назад, с параллельными передним и задним краями и 2 шипами на заднем крае. Дактилюс незначительно короче проподита. Базиподит с крупными шипами на переднем и заднем краях. II перейопод оторван. III и IV перейоподы приблизительно одинаковых размеров и строения. Их базиподит длиннее мероподита и карподита, карподит длиннее проподита. V и VI перейоподы длиннее остальных. Базиподит V перейопода короче мероподита, соотношения этих члеников VI перейопода обратные. Карподиты V—VII перейоподов длиннее проподитов.

Длина II плеопода равна его ширине. Боковые края равномерно выпуклые, задний край почти прямой, незначительно вогнутый. Центральная часть поверхности выпуклая, постепенно переходящая в плоские периферические участки. Края плеопода с многочисленными частично перистыми щетинками. Экзоподит III плеопода очень узкий и заходит за середину длины овального эндоподита. IV плеопод обычного строения, овальный.

Уроподы очень короткие, узко-треугольные, далеко не доходят до конца плеотельсона.

Самец длиной 7,8 *мм*, отличается от самки прежде всего строением V грудного сегмента, который относительно длиннее и в базальной части гораздо у́же, но значительно сильнее расширяется в дистальном направлении. Длина I плеопода в $2^1/_2$ раза превосходит его наибольшую ширину, приходящуюся на его основание. Он суживается

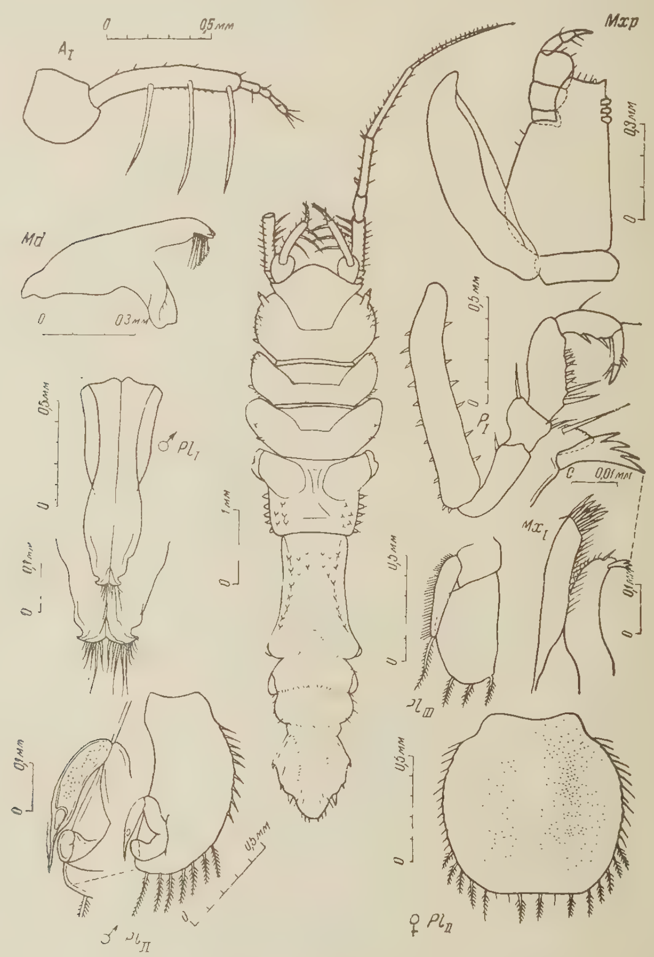


Рис. 6. Haplomesus robustus sp. n.

к середине, а затем снова расширяется, причем боковые края в базальной половине вогнутые, а в дистальной выпуклые. Наименьшая ширина почти в 2 раза меньше наибольшей. Дистальный край в 3 раза у́же базальной части, незначительно вогнутой, с многочисленными щетинками. Длина протоподита II плеопода более чем в 2 раза превосходит его ширину. Наружный край выпуклый и снабжен в базальной части рядом из 9 шипов, а в дистальной — 7 перистыми щетинками, внутренний край вогнутый. Эндоподит почти достигает внутреннего дистального угла протоподита.

Замечания. H. robustus весьма сходен с H. scabriusculus, от которого отличается гораздо меньшим количеством бугорков на поверхности тела (при одинаковом их строении), укороченным V грудным сегментом, из-за чего все его тело относительно короче и плотнее, более короткими I антеннами с сильно укороченным жгутом и широким II плеоподом самки. Можно отметить также сходство H. robustus с H. thomsoni

(Beddard), выражающееся в одинаковом расположении бугорков на боках IV и V грудных сегментов и в присутствии 2 уступов по краям плеотельсона перед местами прикрепления уроподов. Однако форма плеотельсона у H. thomsoni иная, все тело у́же, на передних грудных сегментах бугорков больше и они крупнее, а на задних грудных сегментах имеются дорсальные кили, отсутствующие у H. robustus.

4. *Haplomesus brevispinis* Birstein sp. n. (рис. 7)

Материал. Станция 3886, 32°11,0′ с. ш., 143°09,7′ в. д., глубина 5680—5690 *м*. 1 разорванный пополам экземпляр самки с зачаточными оостегитами, длиной около 9 *мм* (?); станция 3778, 31°05,4′ с. ш., 174°08′ в. д., глубина 5530—5510 *м*, 1 ♀ с оостегитами, длиной 7 *мм*.

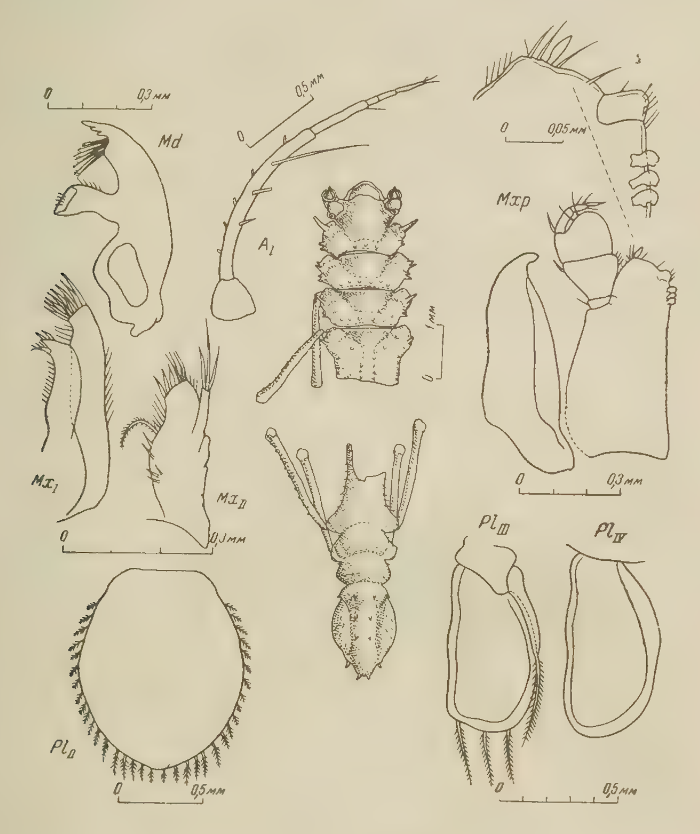


Рис. 7. Haplomesus brevispinis sp. n.

Описание. Близок к H. scabriusculus, H. robustus и H. thomsoni. Покровы сильно обызвествленные, с шипами и бугорками на передней половине тела. Голова глубоко погружена в I грудной сегмент, со слабо выраженными боковыми лопастями и неглубокими антеннальными выемками. I, III и IV грудные сегменты несут на переднебоковых углах по 1 суживающемуся к концу шиповидному отростку. Эти отростки наклонены вперед и в стороны, высота их уменьшается по направлению спереди назад. На I и III сегментах, кроме шиповидных отростков, имеются с каждой стороны по 2 более коротких и тонких, тупых на конце шипа, на II сегменте — 2 пары таких шипов. Задняя половина I—III сегментов с поперечным рядом из нескольких бугорков, вдоль спинной стороны IV сегмента тянется двойной продольный ряд таких бугорков, а боковые края IV и V сегментов окаймлены субмаргинальным рядом конических бугорков, увенчанных щетинками. На спинной стороне I брюшного сегмента, слившегося с плеотельсоном, расположена пара коротких толстых шипов, на спинной стороне плеотельсона — 2 пары таких шипов.

I грудной сегмент незначительно у́же II и III сегментов, имеющих одинаковые длину и ширину. Передняя часть IV сегмента равна им по ширине, задняя часть V сегмента заметно у́же. VI сегмент у́же задней части V сегмента, VII сегмент у́же предыдущего. Оба задние грудные сегменты одинаковой длины, срослись между собой и с брюшным отделом, но границы между ними имеют вид глубоких борозд.

I брюшной сегмент слабо обособлен от плеотельсона широкой мелкой бороздой. Брюшной отдел овальной формы. Его длина менее чем в $1^1/_2$ раза превосходит наибольшую ширину, которая приходится на середину его длины. Боковые края плеотельсона округлые, без выемок, задний конец с выемкой.

Длина I антенны равна ширине головы. Ее 1-й членик грушевидный, суженный дистально. 2-й членик тонкий, изогнутый внутрь, в $1^1/_2$ раза длиннее 4 дистальных члеников, вместе взятых, с шиповидными щетинками. 3-й членик менее чем в 3 раза короче 2-го, равен по длине жгуту. Длина 3 члеников жгута возрастает в дистальном направлении, причем 3-й членик равен по длине 2 базальным, вместе взятым. II антенна не сохранилась.

Режущий край правой мандибулы 3-зубый, в зубном ряду 8 щетинок, зубной отросток сравнительно тонкий, расширяется дистально, с 4 щетинками на плоской жевательной поверхности. Подвижная пластинка левой мандибулы 2-зубая на конце, в зубном ряду 6 щетинок. Внутренняя лопасть I максиллы с 2 щетинками и подвижной пластинкой с 3 боковыми зубчиками. Внутренняя лопасть II максиллы с 1 перистой щетинкой на внутреннем крае и 3 шипами и несколькими щетинками на дистальном крае. 2-й членик ногочелюсти с 3 рецептакулами, смещенными к дистальному краю. 2-й и 3-й членики щупика расширены в большей степени, чем у других видов. Их ширина превосходит длину и равна ширине эндита при основании. Эпоподит с загнутым внутрь концом. Все перейоподы оборваны.

II плеопод овальной формы, его длина превосходит ширину. Его края окаймлены 36 перистыми щетинками. III и IV плеоподы обычного строения. Уроподы очень короткие, 1-члениковые.

З а м е ч а н и я. Несмотря на дефектность имеющихся в коллекции экземпляров, их принадлежность к новому виду не вызывает сомнений. Присутствие шиповидных выростов на I, III и IV грудных сегментах не наблюдается ни у одного из известных видов Haplomesus; у H. quadrispinosus выросты имеются на I и III сегментах, но их нет на IV сегменте, у H. insignis и H. tenuispinis они есть на I и IV сегментах, но их нет на III сегменте, наконец, у H. cornutus они имеются на всех 4 передних грудных сегментах. По остальным особенностям скульптуры покровов и по пропорциям тела H. brevispinis близок к H. scabriusculus и H. robustus. Некоторыми признаками он напоминает также H. thomsoni: скульптура передних грудных сегментов у обоих видов сходная, но вооружение их краев иное. Кроме того, у H. brevispinis отсутствует киль на задних грудных сегментах и плеотельсон имеет иные форму и вооружение, чем у H. thomsoni. Помимо вооружения грудных сегментов, оригинальной особенностью H. brevispinis можно считать необычайно расширенные 2-й и 3-й членики щупика ногочелюстей и положение их рецептакулов.

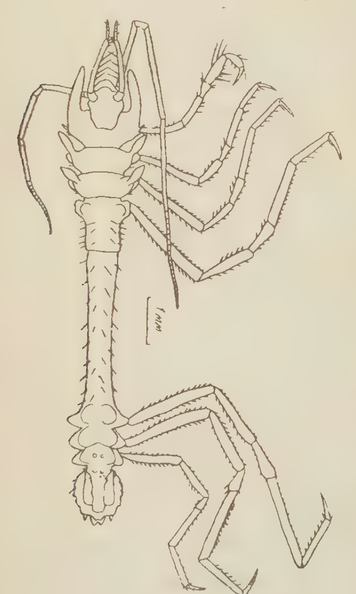


Рис. 8. Haplomesus cornutus sp. n., I

5. *Haplomesus cornutus* Birstein sp. n. (рис. 8 и 9)

М а т е р и а л. Станция 3457, 21 сентября 1955 г., 41°17′ с. ш., 145°5,02′ в. д., глубина 6471—6571 *м*, 1 ♂ длиной 9,8 *мм*.

О п и с а н и е. Длина тела приблизительно в 6 раз превосходит наибольшую ширину, приходящуюся на I грудной сегмент. Граница между ним и головой имеет вид глубокой борозды. На боковых краях I грудного сегмента помещается пара направленных вперед и вверх отростков, длина которых почти равна ширине сегмента. Такие же, но более короткие отростки имеются и на 3 следующих грудных сегментах, однако здесь они несколько смещены на спинную сторону и направлены в большей степени вверх, чем вперед. Длина этих отростков уменьшается по направлению спереди назад, наибольшая их ширина приходится на середину их длины. IV грудной сегмент вдвое длиннее, чем III, который равен по длине II сегменту. Передняя часть IV сегмента расширена, так что он имеет форму буквы Т. V грудной сегмент более чем в 3 раза превосходит по длине IV и составляет немногим менее $^1/_3$ длины всего тела. Он цилиндрической формы и только задний его конец расширен, образуя 2 боковых треугольных лопасти. Медиальная его часть здесь приподнята в виде двух полукруглых бугров. VI и VII грудные сегменты также имеют приподнятую медиальную часть и треугольные боковые лопасти с закругленными вершинами. В их срединной части располагается по паре мелких бугорков. VII сегмент несколько короче, чем VI. Плеотельсон длиннее 2 последних грудных сегментов вместе взятых. Он имеет овальную форму, каждый из его боковых краев

с 4 зазубринами, задний конец с выемкой. Медиальная часть плеотельсона приподнята и при основании снабжена парой таких же бугорков, как на VI и VII грудных сегментах.

Длина I антенны больше ширины I грудного сегмента. 1-й членик ее стебля короткий и широкий, 2-й в 4 раза длиннее 1-го и слабо изогнут внутрь, 3-й членик по длине равен 1-му. Жгут 3-члениковый, последний его членик длиннее 2-го.

II антенны асимметричны: длина всех члеников стебля правой антенны больше, чем левой. 3-й членик стебля правой II антенны достигает конца жгута I антенны, 4-й членик короткий, 5-й длинеее 3-го, но короче 6-го. Жгут оборван на 17-м членике.



Рис. 9. Haplomesus cornutus sp. n., II

Мандибулы лишены щупиков. Их зубной отросток длинный, слабо расширяется дистально. Режущий край левой мандибулы с 4 зубцами, подвижная пластинка 2-зубая, в зубном ряду 6 щетинок. Максиллы обычного строения. Каждая из наружных лопастей II максиллы с 2 щетинками. 2-й членик ногочелюстей у́же, чем у H. quadrispinosus и H. gigas, и характеризуется вогнутым наружным краем и отсутствием зубцов внутреннего края. Щупик как у H. quadrispinosus. Эпиподит такой же формы, как у других видов рода, но несколько длиннее, и заходит за дистальный край 2-го членика.

Базиподит I перейопода почти равен по длине 3 следующим членикам, вместе взятым. Ишиоподит составляет менее половины его длины. Мероподит расширяется дистально, его длина превосходит ширину. Карпоподит равен по длине ишиоподиту, его передний и задний края слабо выпуклые, задний край снабжен 2 длинными и 2 короткими шипами, передний край в дистальной части с 3 длинными щетинками. Проподит менее чем в 2 раза короче карпоподита и несет на заднем крае 2 коротких шипа. Дактилюс тонкий, слабо изогнутый, несколько длиннее проподита. Из остальных перейоподов наиболее короткие II и VII, наиболее длинный V. Их членики относительно толще, чем у H. quadrispinosus. Базиподит длиннее ишио- и мероподита, вместе взя-

тых, карпоподит менее чем в $1^1/_2$ раза короче базиподита, проподит в 3 раза короче базиподита, дактилюс составляет по длине $^3/_4$ карпоподита. Базиподиты всех перейоподов с обеих сторон вооружены крепкими шипами. Более тонкие шипы имеются и на других члениках, в особенности на переднем крае карпо- и проподита.

Длина I плеопода в 3 раза превосходит его ширину при основании. Его сужение располагается перед его серединой, как у H. quadrispinosus. Ширина дистального конца составляет менее половины наибольшей ширины. Длина протоподита II плеопода немного более чем в 3 раза превосходит ширину, наружный его край выпуклый и несет 18 перистых щетинок. Эндоподит как у H. robustus. Длина эндоподита III плеопода в $1^1/_2$ раза больше ширины: его дистальный край с 3 перистыми щетинками. Экзоподит относительно длиннее, чем у H. robustus, и несет на конце длинную перистую щетинку. Уроподы короткие, 1-члениковые.

Замечания. Новый вид резко отличается от всех известных до сих пор видов рода Haplomesus скульптурой задних грудных сегментов и плеотельсона, которые у остальных видов, кроме H. thomsoni, гладкие. Передние грудные сегменты H. cornutus также вооружены более сильно, чем у остальных видов рода, поскольку ни один из них не имеет боковых выростов на каждом из 4 передних грудных сегментов. Форма этих выростов у H. cornutus весьма своеобразна: наиболее широки они в середине, в то время как у остальных видов они шиповидны, т. е. становятся все тоньше в дистальном направлении. В строении конечностей H. cornutus таких оригинальных особенностей обнаружить не удается.

6. *Haplomesus insignis orientalis* Birstein ssp. n. (рис. 10)

Материал и местонахождение. 1 целый ♂ длиной 5,1 *мм* и фрагменты 3 экз. такого же размера; станция 3520, 24 октября 1955 г., 28°53,5′ с. ш., 137°21,1′ в. д., глубина 4150—4000 *м*, трал Сигсби.

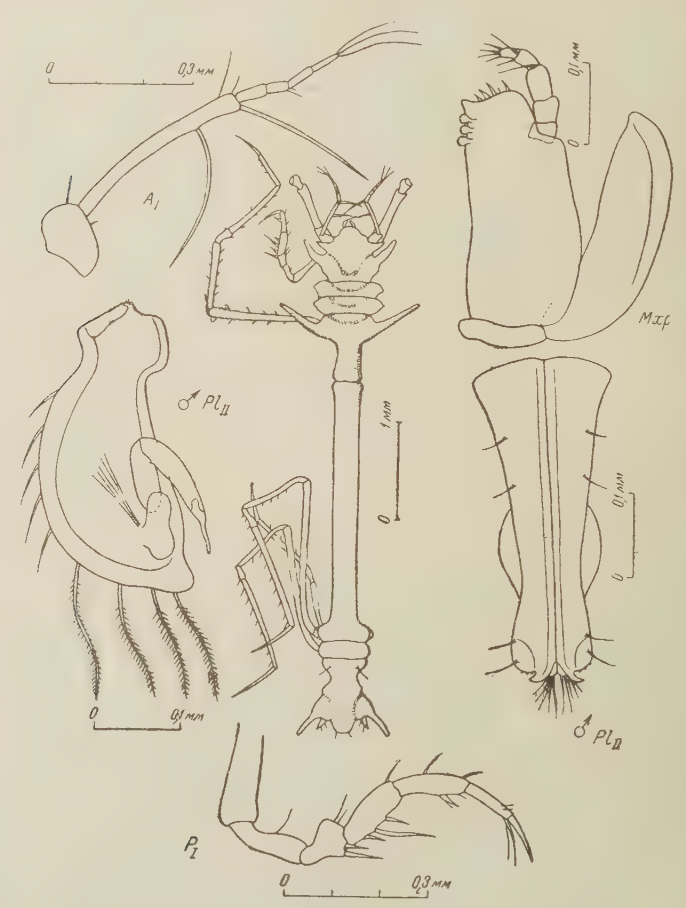


Рис. 10. Haplomesus insignis orientalis ssp. n.

Описание. Покровы плотные, тонко гранулированные. Длина тела в $5^1/_2$ раз больше ширины II и III грудного сегментов. На долю очень удлиненного V сегмента приходится половина длины всего тела. Голова как у типичного подвида. I и IV грудные сегменты с длинными передне-боковыми выростами (обломанными на концах), причем выросты IV сегмента длиннее, чем I сегмента. Боковые края II и III грудных сегментов снабжены с каждой стороны небольшим бугорком. II и III сегменты одинаковой длины и ширины, IV сегмент в 4 раза короче V сегмента. VI сегмент равен по ширине дистальному расширению V сегмента (без коксальных пластинок) и шире VII сегмента. Коксальные пластинки видны сверху только на V сегменте. Боковые отростки плеотельсона удлиненные, далеко заходят назад за его полукруглый задний край (их концы обломаны).

2-й членик I антенны очень тонкий, с 2 шипами на внутреннем крае. 3-й членик короткий, менее чем в $1^1/_2$ раза длиннее 4-го и незначительно длиннее 5-го, но несколько короче 6-го. Базальные членики II антенн как у типичного подвида. Длина 2-го членика ногочелюстей в 2 раза больше ширины, внутренний край с 3 ретинакулами. Базальные членики щупика не расширены.

I перейопод как у типичного подвида, но проподит несколько длиннее. Остальные перейоподы как у H. quadrispinosus: IV, V и VI перейоподы приблизительно одинаковой длины, VII перейопод значительно короче.

Длина I плеопода несколько более чем в 2 раза превосходит его ширину при основании. В дистальной части он уже, чем в базальной. Боковые его края вогнутые. Эндоподиты в виде небольших полукруглых лопастей, несущих по 5—6 длинных щетинок. Протоподит II плеопода приблизительно полукруглой формы, с сильно выпуклой наружной и вогнутой внутренней поверхностями. Его дистальный край с 4 длинными перистыми щетинками, наружный край с 5 гладкими щетинками. Эндоподит не доходит своим концом до внутреннего дистального угла протоподита, экзоподит развит слабо.

Уроподы гораздо короче, чем у типичного подвида, но сходного строения.

Замечания. По форме тела и его вооружению описанные экземпляры очень близки к H. insignis Hansen из Дэвисова пролива и могут быть отнесены к тому же виду. Однако всем 4 исследованным экземплярам свойственны некоторые характерные отличия, которые позволяют рассматривать их, как особый подвид. V грудной сегмент наших экземпляров относительно длиннее, чем у гренландского (все самцы сходных размеров). Боковые отростки плеотельсона наших экземпляров далеко заходят за концы уроподов и даже за задний край плеотельсона, в то время, как у гренландского экземпляра они не доходят до конца уроподов. Боковые отростки IV грудного сегмента дальневосточных особей также длиннее и тоньше и превосходят по размерам отростки I сегмента, в то время как для типичной формы характерно обратное соотношение. 3-й членик I антенны у гренландского экземпляра значительно длиннее, чем у дальневосточных, и равняется по длине 3 последующим. Что касается бугорков на боках II и III грудных сегментов, то степень их развития у дальневосточных экземпляров оказалась различной. У трех из них эти бугры были меньше, чем у гренландского экземпляра, но у одного таких же размеров.

7. *Haplomesus quadrispinosus* G. O. Sars

G. O. Sars, 1879, p. 435; 1885, p. 126; Hansen, 1916, p. 59.

Материал: Станция 3520, 24 мая 1955 г., 28°53,5′ с. ш., 137°21,1′ в. д., 24 октября 1955 г., глубина 4000—4150 *м*. 1 дефектная ♀ с недоразвитыми оостегитами, лишенная задних грудных сегментов и брюшка.

Замечания. Существенных отличий от указанных Гансеном признаков этого вида отметить не удается. Обе пары шипов нашего экземпляра развиты так же, как у описанного и изображенного Гансеном самца, а не как у самки. В жгуте II антенны 27 члеников. Дальневосточный экземпляр крупнее: длина сохранившейся его части, т. е. головы и 5 передних грудных сегментов,— 5,5 *мм*, в то время как длина всей описанной Гансеном самки 4,5 *мм*. У экземпляра Гансена оостегиты не выражены, у дальневосточного они развиты приблизительно наполовину. Отсюда следует, что отмеченные отличия между атлантической и тихоокеанской самками в длине шипов и числе члеников жгута II антенны зависят, по всей вероятности, от их разного возраста.

Распространение. Указывался для Дэвисова пролива, вод Фарерских о-вов, Исландии и Ян-Майена с глубины 679—3420 *м*.

Род Stylomesus Wolff

Wolff, 1956, p. 97; Rhabdomesus Vanhöffen, 1914, p. 560.

Этот род недавно выделен Вольфом, включившим в него единственный вид S. inermis (Vanhöffen) из индийского сектора Антарктики. Род близок к Heteromesus Richardson, отличаясь от него 2-сегментным брюшным отделом, 2-члениковыми уроподами, 6-члениковой I антенной, удлиненным 3-м члеником стебля II антенны. Согласно Вольфу, VI и VII грудные сегменты Stylomesus сочленены подвижно, но у двух описывае-

мых ниже видов они полностью срослись, так что этот признак не следует включать в диагноз рода. К тому же роду, вероятно, относится описанный Е. Ф. Гурьяновой (1946) из Карского моря Haplomesus gorbunovi, имеющий характерное для Stylomesus строение заднего конца тела и 2-члениковые уроподы.

1. *Stylomesus wolffi* Birstein sp. n. (рис. 11)

Материал. Станция 3520, 24 октября 1955 г., 28°53,5′ с. ш., 137°21,1′ в. д., глубина 4150—4000 *м*. 1 ♀ длиной 4,1 *мм*, с неполностью развитыми оостегитами; станция 3778, 31°05,4′ с. ш., 174°08′ в. д., глубина 5530—5510 *м*, 1 ♀ с оостегитами, длиной 3,1 *мм*, 2 ювенильные ♀♀, длиной 2 и 1,5 *мм*.

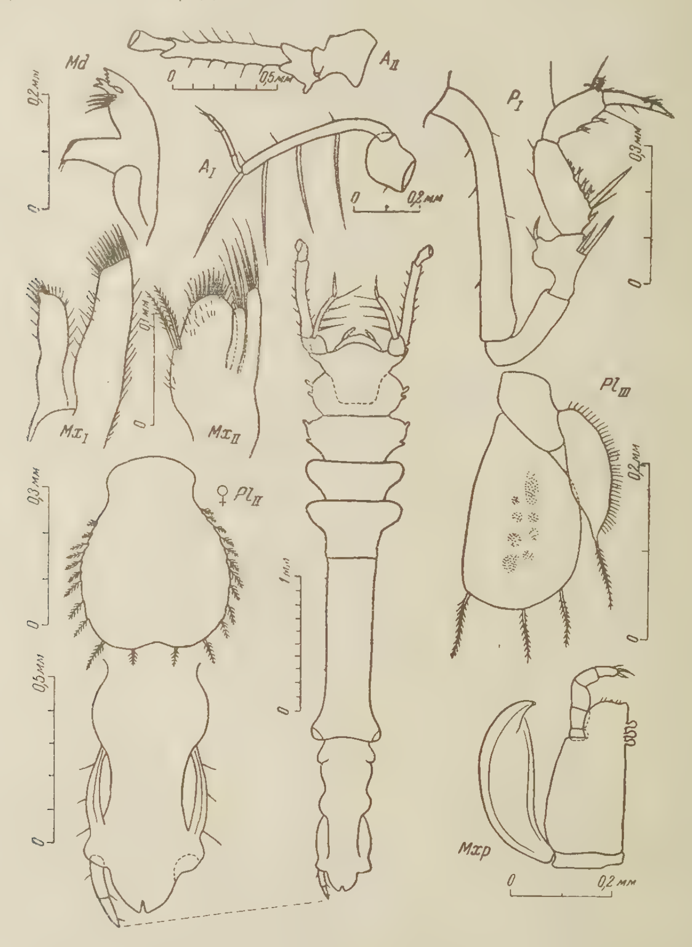


Рис. 11. Stylomesus wolffi sp. n. (ногочелюсть по экз. длиной 3,1 *мм*, остальное по экз. длиной 4,1 *мм*)

Описание. Длина тела почти в 6 раз превосходит ширину. Голова глубоко погружена в I грудной сегмент и снабжена большими оттянутыми в стороны треугольными боковыми лопастями, как у S. inermis. I грудной сегмент незначительно уже, чем имеющие одинаковую ширину II, III и IV сегменты. Боковые края I и II грудных сегментов несут по 2 тупых на конце шипа. IV грудной сегмент в $1^1/_2$ раза длиннее III сегмента. V грудной сегмент почти равен по длине I—IV сегментам вместе; на него приходится около $^1/_3$ общей длины тела. VI и VII грудные сегменты полностью срослись между собой и значительно у́же предыдущих.

Брюшной отдел состоит из 1 сегмента и неподвижно сросшегося с ним плеотельсона. Этот сегмент равен по размерам сросшемуся с ним VII грудному сегменту. Длина плеотельсона менее чем в $1^1/_2$ раза превосходит ширину и равна длине 3 предшествующих сегментов, вместе взятых. Боковые края плеотельсона выпуклые, а при осно-

вании уроподов расходятся в стороны, образуя тупоугольные лопасти. Задний край очень сильно выпуклый, имеет форму полуовала, с неглубокой остроугольной выемкой посередине. Вдоль спинной стороны плеотельсона проходит широкий полукруглый в сечении киль; по бокам от него края плеотельсона крышеобразно опускаются.

I антенна не достигает конца 3-го членика стебля II антенны. 1-й членик ее стебля расширенный, овальный, 2-й членик несколько изогнутый внутрь, тонкий, в 3 раза более длинный, чем 1-й, с 4 крупными щетинками на внутреннем крае. 3-й членик очень тонкий, короче 1-го членика жгута. Жгут 3-члениковый, 1-й его членик равен по длине 2 дистальным, вместе взятым. 1-й членик стебля II антенны длиннее и шире 2-го, имеющего шип на вентральной поверхности, 3-й членик в 3 раза длиннее 4-го, остальная часть II антенны не сохранилась.

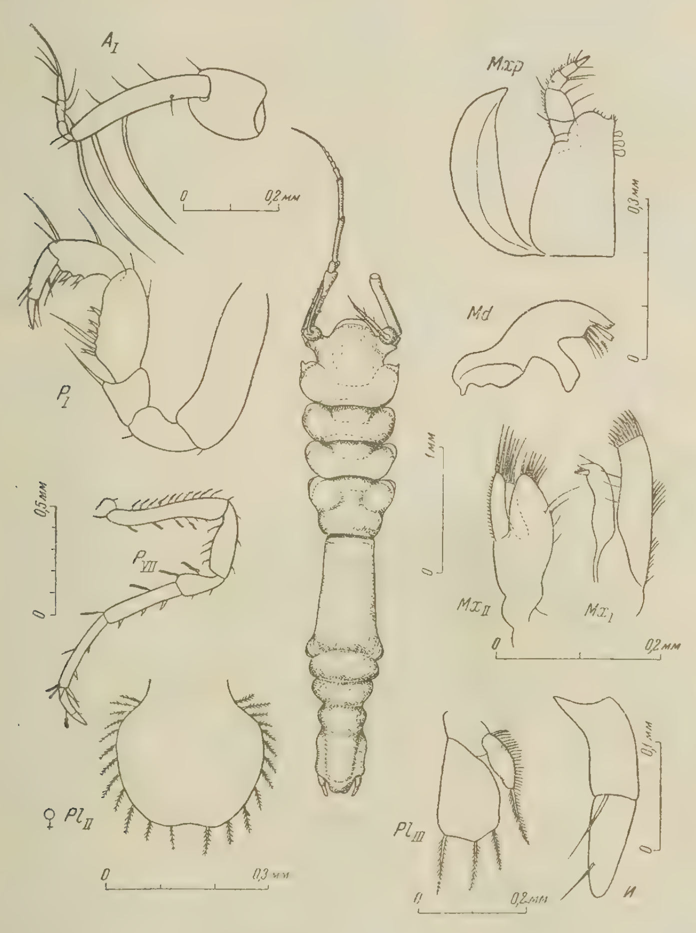


Рис. 12. Stylomesus inermis pacificus ssp. n., I

Мандибула как у S. inermis, но зубной отросток несколько суживается дистально, а режущий край с 6 зубцами, подвижная пластинка левой мандибулы на конце разделена на 2 шипа, при основании которых имеется еще 2 мелких шипа. Внутренняя лопасть I максиллы у́же и короче наружной, ее дистальный край образует с внутренней стороны треугольный выступ и несет несколько щетинок. Внутренняя лопасть II максиллы в 2 раза шире наружной и вооружена двойным рядом щетинок на дистальном крае. Наружные лопасти одинаковой ширины, но внутренняя короче наружной. Каждая из них несет на конце по 3 сильных щетинки. Ногочелюсти обычного строения.

Базиподит I перейопода равен по длине 3 следующим членикам, вместе взятым. Дистальная половина мероподита в $2^1/_2$ раза шире базальной и вооружена 2 длинными шипами на заднем крае и 1 более коротким изогнутым шипом на переднем. Карподит в $1^1/_2$ раза длиннее, но у́же мероподита, слабо и постепенно суживается дистально, с прямым задним краем, вооруженным 4 короткими раздвоенными на концах

шипами и 1 длинным шипом. Проподит короче мероподита, слабо расширенный в средней части, с 2 раздвоенными шипами на заднем крае. Дактилюс равен по длине проподиту. Остальные перейоподы не сохранились.

Длина II плеопода на 1/4 больше ширины. Его базальный край выпуклый, дистальный вогнутый, наибольшая ширина приходится на середину его длины. По краям имеется несколько перистых щетинок, нижняя поверхность гладкая. Экзоподит III плеопода в 2 1/2 раза у́же и в 1 1/2 раза короче эндоподита, с длинной перистой дистальной щетинкой и многочисленными тонкими щетинками на наружном крае. Длина эндоподита менее чем в 2 раза превосходит ширину, его дистальный край с 3 перистыми щетинками. IV плеопод одноветвистый, сходный по форме и величине с эндоподитом III плеопода.

Уропод 2-члениковый, короче половины длины плеотельсона. Его базальный членик длиннее заостренного на конце дистального.

Замечания. Новый вид резко отличается от S. inermis (Vanh.) пропорциями многих частей тела. Его V грудной сегмент относительно длиннее, а плеотельсон гораздо длиннее и имеет иную форму, уроподы короче, зубной отросток мандибулы суживается дистально, шиповидные выросты имеются не только на боках I, но и на боках II грудного сегмента и т. д. Кроме того, VI и VII грудные сегменты тихоокеанского вида полностью срослись, а у антарктического они подвижно сочленены. В этом отношении S. wolffi sp. n. напоминает S. gorbunovi (Gurjanova) из Полярного бассейна, обладающего также удлиненным плеотельсоном с выпуклым задним краем, но сразу отличающегося от S. wolffi наличием длинных отростков на I грудном сегменте и более короткими 3-м члеником стебля II антенны и уроподами. S. wolffi и S. gorbunovi по многим признакам занимают промежуточное положение между Stylomesus и Haplomesus.

Новый вид назван в честь д-ра Вольфа (T. Wolff), прекрасно обработавшего глубоководных изопод и Tanaidacea из сборов «Галатеи».

2. *Stylomesus inermis pacificus* Birstein ssp. n. (рис. 12 и 13)

Материал. Станция 3575, 37°54,5′ с. ш., 141°43,9′ в. д., глубина 5450 *м*, 1♀ длиной 4 *мм* с полностью развитым марзупиумом и 4 яйцами в нем, 10 ♀♀ без оостегитов длиной 3,4—4 *мм*, 1♂ длиной 2,75 *мм*.

Описание. Самка длиной 3,75 *мм*. Пропорции тела наших экземпляров такие же, как указывает Вольф для типичного S. inermis. Существенно отличаются очертания плеотельсона, боковые и задний края которого у наших экземпляров прямые или слегка вогнутые, а у типичного экземпляра — выпуклые. Внутренний край 2-го членика I антенны у наших особей несет 3, а не 2 шиповидные щетинки 3-й членик гораздо короче, жгут 2-члениковый, а не 3-члениковый. Жгут II антенны наших экземпляров состоит из 17 члеников (у типичного экземпляра жгут оборван). Левые мандибулы антарктического и тихоокеанских экземпляров очень сходны, но у последних в зубном ряду 4, а не 3 шиповидные щетинки. 2-й членик ногочелюсти тихоокеанского подвида относительно гораздо шире. Перейоподы и II плеопод, насколько можно судить по скудным литературным данным, сходные.

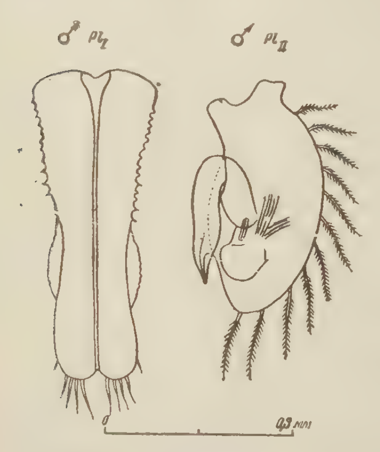


Рис. 13. Stylomesus inermis pacificus ssp. n., II

Уроподы составляют менее половины длины плеотельсона, т. е. они гораздо короче, чем у типичного экземпляра.

Самец длиной 2,75 *мм* отличается от самок относительно гораздо более длинным и тонким V грудным сегментом, ширина которого при основании составляет менее половины ширины в дистальной части. Дистальная половина IV грудного сегмента также относительно у́же, чем у самок. Уроподы длиннее, чем у самок, всего в 2 раза короче плеотельсона, т. е. такие же, как у типичного подвида, известного только по самке.

Замечания. Поверхностное описание этого антарктического вида, данное Вангефеном (E. Vanhöffen, 1914) вместе с тотальным профильным рисунком, было недавно дополнено Вольфом, переописавшим тот же единственный известный до сих пор экземпляр. Указанные этими авторами признаки позволяют отнести наши экземпляры к S. inermis, так как их отличия от типа не могут считаться видовыми, но они достаточны для выделения подвида. Этот подвид отличается от типичного очертаниями плеотельсона и более короткими уроподами самки. Однако окончательное установление таксономического ранга описанной формы требует обработки дополнительного материала из Антарктики

3. *Stylomesus gracilis* Birstein sp. n. (рис. 14)

Материал. Станция 3886, 32°11,0′ с. ш., 143°09,6′ в. д., глубина 5680—5690 *м*, 1 ♀ без оостегитов, длиной 2,9 *мм*.

Описание. Тело удлиненное, тонкое, его длина в $5^1/_2$ раз больше ширины I грудного сегмента. Покровы жесткие, сильно обызвествленные, мелко гранулированные. VI и VII грудные сегменты подвижно сочленены между собой и с I брюшным сегментом.

Голова шире I грудного сегмента и глубоко погружена в него. Передне-боковые ее углы оттянуты в треугольные, острые на конце лопасти, ее передний край слабо

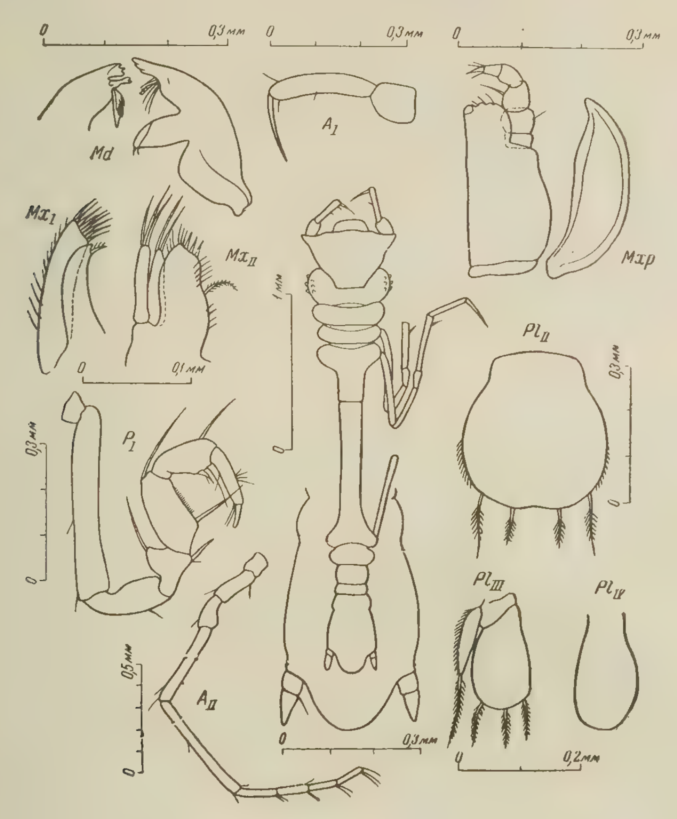


Рис. 14. Stylomesus gracilis sp. n.

выпуклый. I грудной сегмент шире всех остальных сегментов тела, с несколькими мелкими бугорками на боковых краях. II сегмент несколько шире и длиннее III сегмента, равного по ширине передней части IV сегмента. Длина IV сегмента такая же, как I, II и III сегментов, вместе взятых. V сегмент длиннее I—IV сегментов, вместе взятых, на его долю приходится немного менее $^1/_3$ общей длины тела. VI сегмент несколько у́же дистальной части V сегмента, но несколько длиннее и значительно шире VII сегмента.

Брюшной отдел состоит из I свободного сегмента и плеотельсона. Свободный сегмент такой же ширины, как VII грудной сегмент, но в 2 раза короче. Плеотельсон длиннее 3 предшествующих сегментов, его длина в $1^3/_4$ раза больше ширины, боковые края, расходящиеся к концу, слабо выпуклые, задний край выпуклый, полукруглый.

2-й членик I антенны всего в $2^1/_2$ раза длиннее 1-го, с 1 шиповидной щетинкой на конце. Остальные членики оборваны. 2-й членик стебля II антенны почти в 2 раза длиннее 1-го и немного менее чем в $1^1/_2$ раза длиннее 3-го. 4-й членик в 3 раза длиннее 3-го, 5-й на $^1/_3$ длиннее 4-го. Жгут оборван на 4-м членике. Мандибулы резко асимметричны. Режущий край левой мандибулы с 6 тупыми зубчиками, подвижная пластинка с 4 зубцами на конце, в зубном ряду 2 треугольные пластинки, режущий край правой мандибулы с 4 зубцами, в зубном ряду 5 щетинок, причем 2-я сверху расширена на конце и зазубрена. Зубной отросток цилиндрический со скошенной жевательной поверхностью. I и II максиллы как у S. wolffi. Ногочелюсти как у

S. inermis, но внутренний край 2-го членика лишен рецептакулов, а 1—3-й членики щупика незначительно шире.

Расширенная дистальная часть мероподита I перейопода вооружена тонким шипом на заднем углу и толстой щетинкой на переднем. Карпоподит в 2 раза длиннее мероподита, с выпуклым передним краем и выгнутым почти под прямым углом задним краем. На вершине этого угла сидит 1 тонкий и длинный шип, а весь внутренний край за ним несет сплошной ряд мельчайших шипиков. Проподит короче и ýже мероподита, расширяющийся дистально, с раздвоенным шипом и тонкой щетинкой на дистальной половине заднего края и толстой щетинкой на переднем крае. Дактилюс с толстым когтем равен по длине карпоподиту. Базиподит III и IV перейоподов длиннее 2 следующих члеников вместе, карпоподит короче базиподита, с сильным шипом на дистальной части заднего края, проподит IV перейопода в 2 раза короче базиподита и несколько длиннее тонкого прямого дактилюса. Остальные перейоподы не сохранились.

Длина II плеопода немного превосходит ширину. Дистальный его край с неглубокой выемкой посередине и 4 перистыми щетинками, причем внутренние короче наружных, III и IV плеоподы обычного строения.

Уроподы короткие и толстые, почти в 5 раз короче плеотельсона, не заходящие своими концами за его дистальный край. Их треугольный дистальный членик почти в 2 раза длиннее базального.

Замечания. S. gracilis близок к S. inermis и его подвиду pacificus по характеру расчлененности задней части тела и отсутствию выростов на I грудном сегменте, однако отличается более тонким и длинным телом, удлиненным V грудным сегментом, формой плеотельсона, укороченными уроподами, соотношением длин члеников стебля I и II антенн, строением I перейопода и другими деталями.

4. *Stylomesus menziesi* Birstein sp. n. (рис. 15)

Материал. Станция 3886, 31°11,0′ с. ш., 143°09,7′ в. д., глубина 5680—5690 *м*, 1 самец длиной 7,5 *мм*.

Описание. Тело длинное и тонкое, с твердыми, сильно обызвествленными покровами, через которые просвечивают места прикрепления мышц. Покровы покрыты мелкими ямками. Наибольшая ширина тела, приходящаяся на I грудной сегмент, составляет менее $^1/_6$ длины. Голова неглубоко погружена в I грудной сегмент и снабжена мощными боковыми лопастями, заходящими за боковые края I грудного сегмента и прямо обрубленными на концах. I грудной сегмент незначительно шире следующих за ним. Передне-боковые углы II сегмента с бугорком с каждой стороны. IV грудной сегмент в 2 раза длиннее III сегмента. V сегмент более чем в 3 раза длиннее IV сегмента, на него приходится более $^2/_5$ всей длины тела. VI сегмент ýже задней части V сегмента, VII сегмент ýже и короче VI сегмента. Коксальные пластинки заметны сверху только у IV и V сегментов. V, VI и VII сегменты неподвижно срослись между собой и с плеотельсоном.

Брюшной отдел состоит из 1 сегмента и сросшегося с ним плеотельсона, разграниченных широкой мелкой бороздой. I сегмент длиннее VII грудного сегмента. Плеотельсон расширяется дистально и у своего конца равен по ширине заднему концу V грудного сегмента. Боковые и задний край плеотельсона выпуклые.

I антенна заходит за конец 3-го членика II антенны. 1-й ее членик шаровидный, 2-й членик менее чем в 2 раза длиннее 1-го, почти прямой, с 3 шиповидными щетинками. 3-й членик очень короткий. Жгут 3-члениковый, в $1^1/_2$ раза короче 2-го членика стебля, длина его члеников уменьшается в дистальном направлении, причем 1-й членик в $1^3/_4$ раза длиннее 3-го членика стебля. 3-й членик II антенны в 2 раза длиннее 4-го. Остальная ее часть оборвана.

Левая мандибула как у других видов рода, но зубной отросток несколько тоньше и сильнее расширяется дистально. Подвижная пластинка 2-зубая на конце. В зубном ряду 5 щетинок. I и II максиллы обычного строения. Ногочелюсти оборваны.

Мероподит I перейопода очень сильно расширенный в дистальной части, с 1 длинным шипом на заднем краю и крупной щетинкой на дистальном переднем углу. Карпоподит в 2 раза длиннее мероподита, с прямым задним краем, вооруженным 2 длинными тонкими и 7 короткими раздвоенными на концах шипами, задний край выпуклый. Проподит короче карподита, расширенный в дистальной половине, с 1 шипом на заднем краю. Дактилюс в $1^1/_2$ раза короче проподита. Из остальных перейоподов полностью сохранился только VI перейопод. Его базиподит почти в $1^1/_2$ раза длиннее карпоподита, который, в свою очередь, на $^1/_3$ длиннее проподита.

Длина I плеопода почти в 3 раза превосходит его ширину при основании. Сужение расположено перед серединой его длины. Дистальный край вогнутый, с многочисленными щетинками, его ширина в $2^1/_2$ раза меньше максимальной ширины плеопода. Длина II плеопода в 2 раза больше ширины. Его наружный край выпуклый, внутренний вогнутый. На наружном и дистальном краях сидит 17 перистых щетинок. Эндоподит доходит до дистального внутреннего угла протоподита. Его дистальный членик немного более чем в 2 раза длиннее базального, на конце шире, чем у других видов. III и IV плеоподы обычного строения.

Уроподы 2-члениковые, равные по длине боковому краю плеотельсона, суживающиеся к концу. Их дистальный членик несколько короче базального.

Замечания. От остальных видов рода Stylomesus этот вид отличается формой боковых лопастей головы и плеотельсона, а также отсутствием шипов на I грудном сегменте и относительно длинными уроподами. По форме плеотельсона он приближается к S. gorbunovi (Gurj.), у которого плеотельсон также расширяется дистально, но его задне-боковые углы оттянуты в крючковидные отростки. Кроме того, S. gorbunovi имеет отсутствующие у S. menziesi длинные боковые отростки на I грудном сегменте.

Название дано в честь д-ра Р. Мензиса, специалиста по изоподам и по глубоководной фауне.

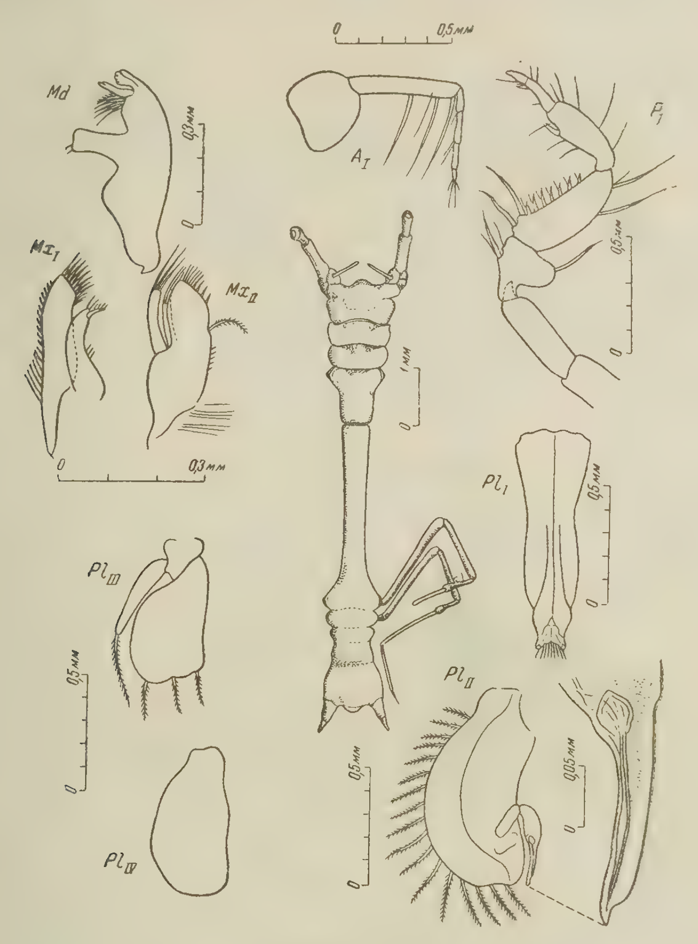


Рис. 15. Stylomesus menziesi sp. n.

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ

Распространение Ischnomesidae весьма характерно: оно биполярное и амфибореальное. Все многочисленные представители этого семейства найдены только севернее 28° с. ш. и южнее 30° ю. ш. В тропической зоне океана Ischnomesidae ни разу не были обнаружены. В северном полушарии ареал семейства разорван Полярным бассейном на две части, занимающие умеренные широты Атлантического и Тихого океанов.

Каждый из составляющих рассматриваемое семейство родов обладает своими особенностями географического распространения. Наиболее примитивный из них — Ischnomesus распространен так же, как все семейство в целом, и обладает более обширным ареалом, чем другие роды. Весьма специализированный род Heteromesus, наоборот, населяет только северную Атлантику, поскольку допускаемая Ричардсон и Ган-

сеном принадлежность к нему Rhabdomesus thomsoni Beddard сомнительна (см. выше). Род Haplomesus четко амфибореален. Род Stylomesus чужд Атлантическому океану, но заходит в более высокие широты, чем другие роды, как на севере, так и на юге и может считаться биполярным (рис. 16). Ограниченность и четкая очерченность ареалов всех четырех родов семейства Ischnomesidae еще раз свидетельствуют против недавно общепринятого мнения о космополитизме глубоководной фауны.

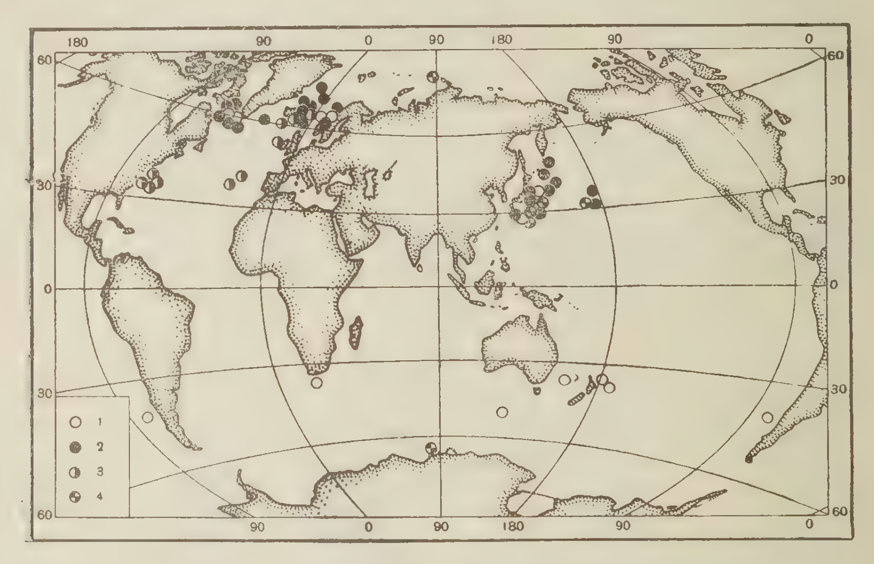


Рис. 16. Распространение родов семейства Ischnomesidae
1 — Ischnomesus, 2 — Haplomesus, 3 — Heteromesus, 4 — Stylomesus

Биполярное и амфибореальное распространение свойственно не только всему семейству и некоторым составляющим его родам, но и нескольким видам. Два вида рода Haplomesus — H. quadrispinosus и H. insignis имеют амфибореальное распространение, один из трех видов рода Stylomesus — S. inermis биполярен. Таким образом, в случае Ischnomesidae приходится иметь дело с явлениями биполярности и амфибореальности как видов, так и более высоких таксономических единиц (родов, семейств).

Амфибореальное и биполярное распространение глубоководных ракообразных отмечается не впервые. Среди мизид известно восемь амфибореальных видов и один биполярный вид (Бирштейн и Чиндонова, 1958), несколько северотихоокеанских видов пелагических гаммарид очень близки к северо-атлантическим (Бирштейн и Виноградов, 1955). Следует, однако, подчеркнуть, что глубина обитания этих видов сравнительно невелика. Верхняя граница обитания амфибореальных мизид, вертикальное распределение которых достаточно твердо установлено, лежит между 55 и 200 *м*. Биполярная мизида Boreomysis inermis живет у дна, начиная с глубины 900 *м*. Из амфибореальных пелагических бокоплавов Rhachotropis distincta известен, начиная с глубины 387 *м*, Cleonardo longirostris — выше 1000 *м* и т. д. и только Halice aculeata и H. shoemakeri обитают, видимо, глубже 1800—2000 *м*.

Л. С. Берг (1947) также приводит несколько примеров биполярного распространения некоторых «глубинных форм» из рыб, но специально оговаривается, что он имеет в виду виды, приуроченные к глубинам менее 1000 *м*.

Единственный известный по литературным данным случай биполярного распространения настоящих абиссальных животных описан Геккером (V. Haecker, 1908). Радиолярия Protocystis harstoni из семейства Challengeriidae, приуроченная преимущественно к глубине 4000—5000 *м*, обитает по обе стороны от экватора, а в экваториальных водах замещается более мелководным (400—1500 *м*) близким видом P. sloggetti. Геккер предполагает, что под воздействием сходных условий существования и, прежде всего температуры, P. sloggetti или родоначальный его вид у северной и южной границ своего ареала дали начало одному и тому же биполярному виду P. harstoni. Таким образом, допускается политопное, параллельное видообразование, что находится в противоречии с эволюционными представлениями большинства современных натуралистов. Впрочем, в последнее время Броун (W. Brown, 1957) пытается генетически обосновать политопное происхождение некоторых биполярных видов от родоначальных тропических.

Эта гипотеза, поддержанная Экманом (S. Ekman, 1953), но вызывающая серьезные сомнения, нуждается прежде всего в доказательстве видовой самостоятельности P. harstoni, который может оказаться просто холодноводной морфой P. sloggetti. К разбираемому здесь распространению Ischnomesidae эти построения неприменимы, так как в экваториальной зоне представители этого семейства отсутствуют и возможность объяснения биполярного распространения политопным водообразованием в данном случае исключается.

Ischnomesidae дают наиболее яркий пример биполярного, а также амфибореального распространения настоящих абиссальных животных. Амфибореальные виды Haplomesus quadrispinosus и H. insignis известны в Северной Атлантике, первый с глубины 679—3420 *м*, второй — с глубины 2870 *м*, в северной Пацифике оба вида найдены на глубине 4000 *м*. Биполярный вид Stylomesus inermis обнаружен в Антарктике на глубине 2450 *м*, в северной Пацифике — на глубине 3575 *м*. Среди видов амфибореального рода Haplomesus нет ни одного, поднимающегося выше 500 *м*. Из пяти видов биполярного рода Stylomesus четыре известны с глубины более 2400 *м* и только S. gorbunovi (Gurj.) из Карского моря найден на глубине 698 *м*.

Наиболее эврибатен широко распространенный род Ischnomesus, включающий, наряду с сублиторальным и батиальным видом I. bispinosus (G. O. Sars) (9—450 *м*) и рядом абиссальных видов, ультраабиссальные виды I. bruuni Wolff и I. spärcki Wolff с огромных глубин (6660—7000 *м*) впадины Кермадек. Однако ни одного вида с разорванным ареалом этот род не включает.

Наконец, эндемичный для северной Атлантики род Heteromesus представлен преимущественно видами, обитающими между 1000 и 4000 *м*, и только H. greeni (Tatt.), H. frigidus Hansen и H. granulatus Rich. встречены на меньших глубинах [Tattersall, 1904 (1905); Richardson, 1911; Hansen, 1916].

Данные по вертикальному распределению всех известных видов Ischnomesidae (включая два еще не описанных вида рода Ischnomesus, Wolff, 1956) сведены в таблице на стр. 24. Из этих данных следует, что широтные и долготные разрывы ареалов свойственны не мелководным, а сравнительно глубоководным (более 1000 *м*) родам и видам семейства Ischnomesidae. Судя по количеству видов на разных глубинах, основной зоной обитания представителей этого семейства следует считать абиссаль (1000—5000 *м*), в пределах которой и наблюдаются разбираемые типы разрывов ареалов. Лишь единичные виды поднимаются на меньшие или опускаются на бо́льшие глубины, но такие виды оказываются эндемичными, а не широко распространенными. Таким образом, в случае Ischnomesidae приходится иметь дело с амфибореальным и биполярным распространением настоящих абиссальных животных.

*Вертикальное распределение Ischnomesidae**

Глубина в *м*	Колич. видов				
	Ischnomesus	Haplomesus	Stylomesus	Heteromesus	всего
Менее 500	1	—	—	1	
500—1000	—	1	1	2(+1)	4(+1)
1000—5000	8	5	2	6(+2)	21(+3)
Более 5000	2	5(+1)	2(+1)	—	9(+1)
Всего	11	11	5	9	36

* Эврибатные виды Haplomesus quadrispinosus, Heteromesus greeni, H. granulatus, H. frigidus и Stylomesus wolffi попали в две горизонтальные графы и при повторении помещены в скобках.

При анализе этого явления невольно возникает мысль о недостаточности имеющегося материала. Можно предполагать, что отмеченные особенности распространения Ischnomesidae отражают лишь слабую и неравномерную изученность глубоководной океанической фауны, а не действительное положение вещей. Не исключая полностью такой возможности, следует все же иметь в виду хорошо установленные случаи иных типов распространения других глубоководных изопод, например, панокеанического распространения родов Storthyngura (Wolff, 1956, Бирштейн, 1957), Eurycope, Macrostylis (Wolff, 1956), Haploniscus (Menzies, 1956) и др. Кроме того, собранные «Витязем» материалы по глубоководной фауне Тихого океана весьма обширны и на них подтверждается отсутствие Ischnomesidae в тропической зоне. В частности, их не оказалось в тропической Бугенвильской впадине, так же, как в тропической впадине Атлантического океана — Пуэрто-Рико (Menzies, 1956), в то время, как во впадинах умеренных широт как северного, так и южного полушарий они были обнаружены. В настоящее время получены данные об амфибореальном распространении глубоководных родов изопод из других семейств. Так, например, в северо-западной части Тихого океана найдено шесть видов рода Ianirella, ранее считавшегося эндемичным для северной Атлантики, откуда описано восемь видов (Menzies, 1956). В Курило-Камчатской впадине весьма обычен новый вид рода Hydroniscus, известного ранее только из северной Атлантики (Бирштейн, 1958). Все это заставляет считать вполне реальными явления амфибореального и биполярного распространения некоторых абиссальных животных.

ВОЗМОЖНЫЕ ОБЪЯСНЕНИЯ

Теория происхождения амфибореального и биполярного распространения мелководных морских организмов разработана Л. С. Бергом (1934, 1947). Он показал, что в плиоценовое и послеледниковое время, при более теплом климате, чем ныне, могла осуществляться миграция бореальных форм из северной Пацифики в северную Атлантику (и наоборот) через Полярный бассейн преимущественно вдоль американских берегов. Последующее понижение температуры привело к исчезновению бореальной фауны в пределах Полярного бассейна и возникновению характерного для амфибореальных форм разрыва ареала.

Биполярное распространение, согласно Л. С. Бергу, есть также следствие ледниковой эпохи. При общем понижении температуры в северном полушарии ареалы многих относительно холодолюбивых организмов сместились в южном направлении, и некоторые бореальные (а также субтропические) виды получили возможность пересечь недоступную им ранее полосу тропических, теперь несколько охлажденных вод и проникнуть в южное полушарие.

Эти хорошо аргументированные и общепринятые гипотезы, полностью объясняющие происхождение разрывов ареалов мелководных морских организмов, нельзя применить к глубоководным животным. В течение всего четвертичного и третичного времени на месте Берингова пролива была суша или на сравнительно краткое время возникал мелководный пролив (Андрияшев, 1939). Воспользоваться им абиссальные виды, не поднимающиеся выше 650—1000 *м*, очевидно, не могли. Кроме того, глу-

боководная впадина Полярного бассейна образовалась только в четвертичное время и никогда не имела глубоководного соединения ни с абиссалью северной Антлантики, ни с абиссалью северной Пацифики (Панов, 1946; Гурьянова, 1939). Таким образом, путь, по которому прошли амфибореальные мелководные животные, был недоступен для абиссальных видов.

Столь же неприменимо к абиссальным животным и данное Л. С. Бергом объяснение причин биполярного распространения. Прежде всего можно смело утверждать, что отсутствие биполярных абиссальных животных в тропической зоне не связано с температурным фактором. Гидрологический режим глубинных водных масс отличается поразительным постоянством, и температура и соленость глубинных вод не испытывают никаких изменений на огромном протяжении. В этом отношении условия существования на больших глубинах в тропической зоне такие же, как в умеренной. Температура глубинных водных масс существенно не менялась и в прошлом, в частности, в связи с четвертичным оледенением, судя по интересным данным Эмилиани (C. Emiliani, 1955). На основании анализа соотношений изотопов кислорода в раковинах донных фораминифер этот автор показал, что во время четвертичных оледенений температура глубинных вод в экваториальной части Тихого океана была такой же, как ныне, а в тропической и северной Атлантике наблюдалось понижение температуры глубинных вод всего на 2,1°. Следовательно, температурным режимом глубинных вод как современной нам эпохи, так и ледникового периода нельзя объяснить биполярное распространение глубоководных животных.

Г. У. Линдберг (1955) видит основную причину возникновения разрыва ареала амфибореальных животных не в изменениях температуры, а в трехкратном осушении материковой отмели Полярного бассейна, вызванном колебаниями уровня океана в четвертичное время. Что касается происхождения биполярности, то, согласно Г. У. Линдбергу, во время высокого стояния уровня океана (на 150—180 *м* выше современного) была возможна миграция ныне биполярных форм через возникший при этом Суэцкий пролив, при понижении уровня на 200—300 *м* облегчалось расселение на юг сухопутных организмов. Нетрудно видеть, что соображения Г. У. Линдберга не дают ничего для понимания происхождения разрывов ареалов глубоководных животных.

Для объяснения происхождения биполярного распространения морских организмов, помимо гипотезы Л. С. Берга, был ранее предложен целый ряд других гипотез. Экман (1953) объединяет их в две группы — реликтовых и миграционных. Реликтовые гипотезы основаны на представлении о недавнем установлении на земле широтной зональности, причем остатки древней космополитической фауны сохранились в приполярных водах, а жившие в тропиках виды изменились или вымерли. Поскольку предпосылка этих гипотез неверна, они, как отмечают Л. С. Берг и Экман, несостоятельны и имеют лишь исторический интерес. Авторы миграционных гипотез допускают переселения холодноводных видов из одного полушария в другое путем опускания в тропической зоне на большие глубины. Это объяснение неприменимо ко многим биполярным видам и родам, строго приуроченным к мелководью. К разбираемому здесь случаю миграционные гипотезы также неприменимы, поскольку речь идет не о присутствии, а об отсутствии в тропиках глубоководного семейства ракообразных, обитающего в умеренных широтах на больших глубинах.

Таким образом, разрывы ареалов глубоководных животных не могут быть объяснены теми гипотезами, которые предлагались и частично пригодны для объяснения амфибореального и биполярного распространения мелководных обитателей. По отношению к биполярному распространению глубоководных видов остается неясной и природа преграды, пре-

пятствующей их обитанию в тропиках и в то же время ограничивающей ареалы родов Haplomesus и Heteromesus умеренными широтами северного полушария. Столь же необъяснима, впрочем, приуроченность некоторых глубоководных видов к тропической зоне, причем «...остается непонятным, что не позволяет этим формам проникать в более высокие широты, где условия существования для них, казалось, благоприятны» (Виноградова, 1955, стр. 62).

Загадка разорванного распространения глубоководных животных представляется в настоящее время трудно разрешимой. Все же по этому поводу можно высказать некоторые предположения, серьезное обоснование или опровержение которых в равной мере останется делом будущего

Поскольку геоморфология и гидрологический режим Мирового океана современной эпохи, а также четвертичного времени, не позволяют объяснить выявленные особенности распространения глубоководных животных, остается отнести возникновение этих особенностей к более отдаленному от нас геологическому времени. Однако нет никаких оснований для признания некогда существовавших резких температурных отличий глубинных тропических вод от глубинных вод умеренной зоны или существования на месте Северного полярного бассейна глубоководного морского водоема, абиссаль которого соединялась с абиссалью Тихого и Атлантического океанов. Отрицая значительные перемещения полюсов и принимая широтную протяженность климатических зон в течение прошлых геологических периодов, следует предполагать относительное постоянство основной системы перемещений водных масс Мирового океана, в частности, долготное направление глубинных течений. По крайней мере в меловое и эоценовое время границы климатических зон проходили в широтном направлении, а полюс смещался не более, чем на 5° (Шатский, 1954)[1]. Если это так, то происхождение амфибореального и биполярного распространения глубоководных животных останется непонятным, к какой бы эпохе мы ни относили его возникновение.

Остается допустить, что обсуждаемые разрывы ареалов возникли еще у мелководных предков современных глубоководных животных. При заселении больших глубин дериватами мелководной фауны эти последние могли сохранить особенности географического распространения, сложившиеся у их предков, обитавших в области морского мелководья.

Обсуждая явления биполярного распространения таксономических единиц выше вида, т. е. родов и семейств, Л. С. Берг указывает на значительную древность разрыва их ареалов. Он полагает, что мощные материковые оледенения предыдущих геологических периодов вызывали такие же переселения животных из одного полушария в другое, как и четвертичное оледенение. Древность биполярного распространения подтверждается палеонтологически. Для верхнего мела и эоцена Н. С. Шатский (1954) указывает ряд биполярно распространенных организмов, но считает это явление «...следствием биполярности физико-географической среды» (стр. 16), т. е. склоняется, по-видимому, к признанию возможности политопного видообразования в сходных условиях среды, с чем трудно согласиться.

Можно также допускать и древность амфибореального распространения. Создавшаяся в плиоценовое и в послеледниковое время ситуация, способствовавшая обмену фаун между северными частями Тихого и Атлантического океанов, могла, несомненно, возникать и раньше. Таким образом, развивая только что высказанное предположение, можно относить формирование разрывов ареалов мелководных предков биполярных

[1] Однако, судя по новым данным, полученным при палеомагнитных наблюдениях, в палеозое наблюдалось резкое смещение климатических зон по сравнению с современным их положением и по отношению к современным широтам (Кропоткин, 1958).

и амфибореальных Ischnomesidae или к четвертичному времени или к более древним периодам. В первом случае приходится допускать недавнее заселение больших глубин, как это считает Бруун (A. Bruun, 1956), и довольно быстрые темпы эволюции в условиях абиссали, во втором случае, наоборот, необыкновенную консервативность абиссальных видов, сохранивших в течение длительных отрезков времени родовые и даже видовые признаки в давно разобщенных друг от друга частях своих ареалов, так же, как размеры и очертания последних.

Против представления о молодости абиссальной фауны можно привести целый ряд возражений (Бирштейн, 1957). Древность и консервативность этой фауны наоборот, подтверждаются многочисленными фактами. Самым ярким из них следует, вероятно, считать открытие на больших глубинах Тихого океана замечательного моллюска Neopilina galatheae, принадлежащего к классу Monoplacophora. Этот класс в ископаемом состоянии известен, начиная с кембрия и кончая девоном. Оказалось, что он не вымер, исчезнув только в области морского мелководья, а в лице N. galatheae продолжает существовать и в наше время на больших океанических глубинах (Lemche, 1957). Обсуждая эту находку, Йонг (C. M. Yonge, 1957) указывает на вероятное давнее вселение предков Neopilina на большие глубины и сохранение ею примитивных признаков в специфических условиях абиссали. Нет никаких оснований приписывать другим древнеглубоководным представителям абиссальной фауны, живущим в тех же условиях, что и Neopilina, более быстрые темпы эволюции и недавнее заселение ими больших глубин. Гораздо легче представить себе, что в ряде случаев глубоководные животные в условиях абиссали сохранили с весьма отдаленных времен не только морфологические признаки, но и особенности распространения, некогда сложившиеся еще у их древних мелководных предков. Согласно Л. А. Зенкевичу (1957), «...древность и примитивность многих представителей истинной глубоководной фауны, соответствующая малой изменяемости условий существования на больших глубинах океана, дает возможность искать в географическом распределении глубоководной фауны отпечаток орографии океана не современного, а предыдущих геологических периодов» (стр. 107). Предпринятая здесь попытка объяснить распространение семейства Ischnomesidae представляет собою конкретизацию этой мысли на одном частном примере.

ОБЪЯСНЕНИЯ БУКВЕННЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ НА РИСУНКАХ

A_I — A_{II} — I — II антенны, *Md* — мандибула, Mx_I — Mx_{II} — I — II максиллы, *Mxp* — ногочелюсть, P_I — P_{VII} — I — VII перейоподы, ♂ Pl_I — ♂ Pl_{II} — I — II плеоподы самца, ♀ Pl_{II} — II плеопод самки, Pl_{III} — P_{IV} — III — IV плеоподы, *U* — уропод

ЛИТЕРАТУРА

Андрияшев А. П., 1939. Очерк зоогеографии и происхождения фауны рыб Берингова моря и сопредельных вод. Изд. Ленингр. ун-та.

Берг Л. С., 1934. Об амфибореальном распространении морской фауны в северном полушарии, Изв. Геогр. о-ва, т. 66, вып. 1.— 1947. Биполярное распространение организмов и ледниковая эпоха. В кн. «Климат и жизнь», Географиздат, М.

Бирштейн Я. А., 1957. О некоторых особенностях ультраабиссальной фауны на примере рода Storthyngura (Crustacea, Isopoda, Asellota), Зоол. ж., т. XXXVI, вып. 7.— 1958. Deep-sea Malacostraca of the North-Western Part of the Pacific Ocean, Their Distribution and Relations, XV Intern. Congr. Zool., Sect. III.

Бирштейн Я. А. и Виноградов М. Е., 1955. Пелагические гаммариды (Amphipoda, Gammaridea) Курило-Камчатской впадины, Тр ин-та океанол. АН СССР, т. XII.

Бирштейн Я. А. и Чиндонова Ю. Г., 1958. Глубоководные мизиды северо-западной части Тихого океана, Там же, т. XXVII.

Виноградова Н. Г., 1955. Некоторые особенности распространения морской глубоководной фауны. Там же, т. XIII.

Гурьянова Е. Ф., 1932. Морские арктические равноногие раки (Isopoda), Определитель по фауне СССР, № 4.— 1933. Marine Isopoden des arktischen Gebietes, Fauna arctica, B. VI.— 1939. К вопросу о происхождении и истории развития фауны Полярного бассейна, Изв. АН СССР, № 5.— 1946. Новые виды Isopoda и Amphipoda из Северного Ледовитого океана, Тр. дрейф. экспед. на л/п «Г. Седов» 1937—1940, т. III.
Зенкевич Л. А., 1957. Изучение глубин океана, Геогр. сб., XII.
Кропоткин П. Н., 1958. Значение палеомагнетизма для стратиграфии и геотектоники, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. геол., т. XXXIII, вып. 4.
Линдберг Г. У., 1955. Четвертичный период в свете биогеографических данных, Изд-во АН СССР.
Панов Д. Г., 1946. Палеогеография Советской Арктики в четвертичное время, Тр. Ин-та геогр. АН СССР, вып. XXXVII.
Шатский Н. С., 1954. О зональном и биполярном размещении глауконитовых формаций в верхнем мелу и эоцене, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. геол., т. XXIX, 5.
Beddard F. E., 1886. Report on the Isopoda collected by H. M. S. Challenger during the years 1873—1876, Pt. II. Challenger Rep., vol. 17.
Brown W., 1957. Centrifugal Speciation, Quart. Rev. Biol., vol. 37, No. 3.
Bruun A. Fr., 1956. The Abyssal Fauna: Its Ecology, Distribution and Origin, Nature, vol. 177, No. 4520.
Emiliani C., 1955. Pleistocene Temperatures, J. Geol., vol. 63, No. 6.
Ekman S., 1953. Zoogeography of the Sea, London.
Haecker V., 1908. Tiefsee-Radiolarien, Wiss. Ergebn. Deutsch. Tiefsee Exp. «Valdivia», B. III.
Hansen H. J., 1916. Crustacea Malacostraca III. Danish. Ingolf Exp., vol. III.
Lemche H., 1957. A New Deep-sea Mollusc of the Cambrio-Devonian Class Monoplacophora, Nature, vol. 179, No. 4556.
Menzies R., 1956. New Abyssal Tropical Atlantic Isopods, with Observations on Their Biology, Amer. Mus. Novit., No. 1798.
Richardson H., 1908. Some New Isopoda of the Superfamily Aselloidea from the Atlantic coast of North America, Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 34.
Sars G. O., 1864. Om en anomal Gruppe af Isopoder, Vid. Selsk. Forh. Christiania f. 1863.— 1899. Isopoda. Crustacea of Norway, vol. 2.
Vanhöffen E., 1914. Die Isopoden der Deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903, Deutsche Südpolar Exped., 20, Zool., B. 8.
Wolff T., 1956. Isopoda from Depths Exceeding 6000 meters, Galathea Rep., vol. 2.
Yonge C. M., 1957. Reflections on the Monoplacophoran, Neopilina galatheae Lemche, Nature, vol. 179, No. 4561.

THE FAMILY ISCHNOMESIDAE (CRUSTACEA, ISOPODA, ASELLOTA) IN THE NORTH-WESTERN PART OF THE PACIFIC AND THE PROBLEM OF AMPHIBOREAL AND BIPOLAR DISTRIBUTION OF THE DEEP SEA FAUNA

J. A. BIRSTEIN

Chair of Invertebrate Zoology, Moscow State University

Summary

The collection of the Ischnomesidae made by «Vitjaz» expeditions in the north-western part of the Pacific contains nine new species, two new subspecies and one previously known species [Haplomesus quadrispinosus (G. O. Sars)]. The following new species are described and figured in russian text: Ischnomesus andriashevi, Haplomesus gigas, H. scabriusculus, H. robustus, H. brevispinis, H. cornutus, Stylomesus wolffi, St. gracilis and St. menziesi, as well as the following subspecies: Haplomesus insignis orientalis and Stylomesus inermis pacificus.

The genus Ischnomesus has amphiboreal and bipolar distribution. The genus Haplomesus to which the species Ischnosoma thomsoni Beddard belongs, that was earlier referred to Heteromesus, is characterized by the amphiboreal distribution. The genus Heteromesus is restricted in its distribution to the northern Atlantics. The genus Stylomesus to which a species from the Kara Sea, namely St. gorbunovi (Gurj.) belongs, is bipolar and alien to the northern Atlantics. The theories evolved to account for the amphiboreal and bipolar distribution of shallow water marine animals cannot be applied to deep sea ones. It is suggested that bipolar and amphiboreal distribution of the deep sea Ischnomesidae was peculiar even to their ancestors which had been dwelling in shallow water, and was preserved after their installation at great depths of the ocean.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 1

К ВОПРОСУ О ЗАРОЖДЕНИИ ПРИРОДНЫХ ОЧАГОВ ЧУМЫ

И. Х. СУЛТАНАЕВ

Среднеазиатский научно-исследовательский противочумный институт Министерства здравоохранения СССР (Алма-Ата)

По классификации акад. Е. Н. Павловского (1946), предложенной для характеристики зоонозов, чума — трансмиссивное заболевание грызунов, имеющее природную очаговость. Очаги чумы приурочены к зоне пустынь, степей и тропических лесов. Хранителями чумной инфекции является ряд видов грызунов: песчанки, сурки, суслики, крысы с переносчиками — блохами (отряд Aphaniptera).

Чума может укорениться не в любой популяции грызунов. Для возникновения стойкого чумного очага необходимы огромные территории с непрерывными поселениями восприимчивых грызунов, имеющих достаточно высокую и устойчивую численность (Фенюк, 1944; Ралль, 1944; Калабухов, 1949), с паразитирующей на них богатой фауной блох — переносчиков чумы.

Выяснение происхождения первичного очага чумного зооноза представляет значительный интерес и позволяет выявить наиболее древние и устойчивые очаги чумной инфекции.

Происхождение первичного очага чумного зооноза мы можем выяснить, по предложению Ш. Николля (1930), ретроспективно, привлекая для разрешения этого вопроса материалы из эпизоотологии, а также палеонтологии и палеогеографии. В своей совокупности данные этих наук будут, вероятно, согласовываться лишь при правильном подходе к восстановлению картины происхождения чумного зооноза.

Первая попытка такого изучения генезиса чумного зооноза была сделана Ю. М. Раллем (1956), но выводы, к которым пришел этот автор, едва ли могут быть приняты полностью.

В свете данных о приспособленности чумного микроба Bacteria pestis к трансмиссивному способу передачи — от грызуна к грызуну посредством укусов блох, ставших специфическими переносчиками чумы, становится ясна роль последних как важнейшего компонента триады: чумной микроб — грызун — блоха, обусловившего эволюцию вида — чумного микроба, качественно отличного от ряда родственных видов бактерий группы геморрагической септицемии, не имеющих специфических переносчиков.

Схематически эволюцию чумного микроба от более примитивного сапрофитного предка (Ралль, 1956), можно представить так: I стадия — сапрофит; II стадия — сапрофит и случайный паразит слизистой оболочки ослабленных и больных грызунов; III стадия — паразит, приспособившийся к бесконечному пассированию от больного грызуна к здоровому посредством блох — специфических переносчиков чумы.

Из бактерий группы геморрагической септицемии наиболее близок к чумному псевдотуберкулезный микроб (Bacteria pseudotuberculosis rodentium Pfeif). Ряд признаков: наличие общего фага, лизирующего чумного

и псевдотуберкулезного микробов, общего антигена, обусловливающего перекрестные иммунные реакции, факты необратимого перехода чумного микроба в псевдотуберкулезного при содержании в неблагоприятных условиях (Ленская, 1951) сближают чумной микроб с псевдотуберкулезным и позволяют рассматривать последний как более примитивную форму, близкую к исходной (Турманский, 1957). В изложенной выше схеме эволюции чумного микроба псевдотуберкулезный микроб находится как бы на второй стадии, пройденной чумным микробом в процессе эволюции. Разумеется, псевдотуберкулезный микроб не повторяет эволюционный путь чумного микроба.

Вероятнее всего, чумной микроб на второй стадии эволюции первично локализовался на слизистых оболочках грызунов. Об этом говорят аэробность, симбиотические отношения чумного микроба с вульгарной воздушной микрофлорой — сарцинами (Бакало и др., 1931), резкий антагонизм с бактериями группы Bacteria coli.

Процесс становления, накопления новых качеств, обусловивших видовую специфику чумного микроба, протекал в течение второй стадии его эволюции. На этой же стадии происходила адаптация чумного микроба к организму грызунов, рост его вирулентности и патогенности. Параллельно этому происходил процесс адаптации чумных микробов к блохам и блох к чумным микробам. Адаптация компонентов, слагавших зооноз, была взаимной. У заболевшего грызуна чумной микроб стал вызывать ряд изменений патологического характера, облегчающих заражение блох: в момент септицемии у больного грызуна расширялись сосуды подкожной клетчатки, он не удалял с себя эктопаразитов, не оборонялся от них (известно, что сурки, болеющие чумой, бывают чрезмерно заблошивлены) — все это способствовало инфицированию чумным микробом максимального количества блох. Параллельно этому чумной микроб, размножаясь в желудке и преджелудке кишечника блохи, вырабатывал способность образовывать блок — сгусток микробных тел, делающий укусы блокированных блох на длительное время инфицирующими (Иофф, 1941).

В результате взаимной адаптации блох и чумного микроба блохи становятся нечувствительными к влиянию этого микроба и, очевидно, прежде всего к его токсину, от которого погибают другие насекомые, например, мухи, вши. В результате взаимоадаптации чумного микроба и грызунов, например, полуденных песчанок (Meriones meridianus Pall), значительная часть грызунов может переносить заболевание и выздоравливать (Тихомирова, 1934).

На второй стадии эволюции до окончательного становления современного механизма передачи чумной инфекции блохами инфицирование здоровых особей осуществлялось в результате поедания больных (ослабленных) грызунов здоровыми, через инфицированную пищу, механически — при укусах эктопаразитами.

Значение блох в распространении чумы среди грызунов увеличилось с того момента, когда возросла их роль в качестве специфических эктопаразитов грызунов.

При распространении из зоны влажных тропиков в зону ксерофитных областей блохи обязательно избирали своими биотопами норы грызунов, представлявших оптимальные условия температуры, влажности и питания как для имаго, так и для личинок и концентрировались в норах, создавая предпосылки к возникновению микроочагов — нор с инфицированными блохами. Именно в норах грызунов ксерофитных областей — степей, пустынь — сохраняется климат субтропиков с высокой относительной влажностью и уверенными колебаниями температуры.

В том, что блохи происходят из зоны влажных тропических лесов, трудно сомневаться. Об этом говорят их экологические особенности: оптимальной для них (как для имаго, так и для личинок) является относи-

тельная влажность, близкая к 100%; блохи во всех стадиях развития в 9—20 раз энергичнее расходуют воду организма, чем насекомые других групп (Иофф, 1941).

Возможно, концентрирование в норах грызунов, где блохи поселялись в качестве комменсалов, явилось отправным моментов в эволюции блох как кровососущих эктопаразитов. Первично кровососание могло удовлетворять потребность блох в воде. Заняв экологическую нишу — норы грызунов и став кровососущими эктопаразитами хозяина норы, блохи, приспособившись таким образом к ксерофитным условиям существования, смогли распространиться далеко за пределы пояса влажных тропиков не только как кровососущие эктопаразиты грызунов и других млекопитающих, но и как специфические переносчики чумы, расширяя зону природной очаговости этой инфекции.

Итак, можно предположить, что чумной очаг мог первично возникнуть где-то в переходной зоне между тропическими лесами, с влажным, ровным теплым климатом и ксерофитными пространствами — пустынями, полупустынями. Нигде на земном шаре нет сочетания таких условий в столь грандиозных масштабах, как на континенте Африки. Здесь, в северной части Африканского континента, на огромном протяжении издавна, с палеогена, граничат тропические леса и саванны, саванны и пустыни, а следовательно, имеются природные факторы зарождения чумного зооноза. Предполагать же зарождение первичного очага чумы в Азии (Ралль, 1956) невозможно уже потому, что азиатские пустыни были отделены от тропического ландшафта мощными горными системами, возникшими в тот же период (палеоген), что и пустыни (Марков, 1951). Отметим, что пустыни Азии и Африки возникли примерно в одно время.

Значение стыка ландшафтов для стойкого укоренения зоонозов выявлено П. А. Петрищевой (1954). Правда, в нашей работе идет речь о зарождении чумного зооноза в условиях более или менее постепенного перехода одного ландшафта в другой, тем не менее учение о роли стыка ландшафтов в конкретном случае возникновения первичного очага этого зооноза вполне применимо. Рассмотрение природных условий Африки и Азии показывает, что именно в Африке, а не в Азии имел место стык ландшафтных зон.

Пройдя стадию становления в плиоцене (не позднее) на Африканском континенте в популяциях грызунов его ксерофитных пространств — песчанок, живших в ту эпоху, чумной зооноз распространился как в пустынях Африки и Азии, так и во влажных тропиках Африки и Азии. Чумной зооноз распространялся в пустынях Африки и Азии прежде всего в популяциях песчанок. С возникновением в Азии и Европе в конце плиоцена и плейстоцене (Афанасьев, 1949) нового типа ландшафта — степей с фауной степных грызунов (сурков, сусликов) чума распространилась и обосновалась в их популяциях.

Позже чума распространилась среди грызунов Северной и Южной Америки (сусликов, сурков, луговых собачек и др.).

Рассмотрим некоторые черты взаимоотношений основных носителей чумы с чумным микробом. Чума сравнительно однотипно протекает у основных чумоносителей из беличьих — сурков и сусликов. Они обладают довольно высокой восприимчивостью к чуме, понижающейся к периоду залегания в спячку. Заболевание продолжается и в состоянии спячки. Генерализация инфекционного процесса у животных, заразившихся перед спячкой или в спячке, наступает после пробуждения, часть больных грызунов гибнет во время спячки, часть выздоравливает до спячки и во время спячки (Тинкер, 1940; Гайский, 1949; Смирнов, 1956).

У тушканчиков наблюдается однотипно высокая восприимчивость к чуме. Исход болезни летальный с массивной бактериемией (Шмутер и др., 1957).

Более разнообразны взаимоотношения чумного микроба с песчанками — грызунами из подсемейства Gerbellinae. Песчанок по их отношению к чуме можно разделить на две группы: высоковосприимчивые и относительно резистентные к чуме виды.

У песчанок первой группы наблюдается острое течение инфекции, летальный исход заболевания, отмечается массивная бактериемия. К этой группе мы относим тамарисковую песчанку (Meriones tamariscinus), когтистую песчанку (M. ungviculatus) и африканскую песчанку (Tateru brandti). Строго индивидуальный образ жизни наряду с высокой восприимчивостью делает заболевших грызунов этой группы своеобразным тупиком чумной эпизоотии.

Песчанки второй группы: полуденная (Merinones meridianus) и большая (Rhombomys opimus), очевидно, способны купировать чумную инфекцию, в результате чего значительная часть их выздоравливает (Тихомирова, 1934; Петрунина, 1950 и др.). Соответственно у песчанок второй группы мы отмечаем колониальный образ жизни в зимний период (у полуденных песчанок) и семейный (у больших песчанок), что способствует их инфицированию. Несмотря на это, песчанки сохраняются как вид и сохраняют чумных микробов в природе, что происходит благодаря сложным взаимоотношениям и взаимной адаптированности возбудителя чумы и его носителя. Подобные взаимоотношения делают песчанок второй группы основными носителями чумы в ряде очагов Азии и Африки.

В результате длительной адаптации взаимоотношения песчанок с чумной инфекцией очень разнообразны. Этого мы не видим у чумоносителей из беличьих — у сурков, сусликов, а также у тушканчиков.

Мы попытались сгруппировать некоторые факты, указывающие на меньшую адаптированность сурков, которых Ю. М. Ралль (1956) считает древнейшими чумоносителями, к жизни в чумном очаге и меньшей устойчивости сурчиных очагов чумы по сравнению с песчаночными.

П. П. Тарасов (1956) пишет, что наиболее жестокие чумные эпизоотии на тарбаганах (Marmota sibirica) в Монголии отмечаются в южных частях их ареалов, где численность тарбаганов низка, в годы, когда наступают засухи. Автор отмечает, что в эти годы тарбаганы интенсивно контактируют между собой и с грызунами чумоносителями пустынь Монголии, надвигающимися в годы засухи на предгорные степи (песчанками и тушканчиками). Протекающие чумные эпизоотии снижают и без того низкую плотность тарбагана, в результате чумных эпизоотий тарбаганы вымирают.

На огромных пространствах степей между Волгой и Доном сурки и крупные суслики (их присутствие здесь в плейстоцене отмечает И. М. Громов, 1957) вымерли, например, раньше, чем на Украине (Пидопличко, 1951). Причиной этого не могло быть истребление их человеком. Вероятно, сурки и крупные суслики вымирали здесь в результате чумных эпизоотий (Иофф, 1936), протекавших на малом суслике (Citellus pygmaeus), большом суслике (C. major) и сурке (Marmota bobac). В силу большей приспособленности малого суслика к обитанию в чумном очаге, благодаря строго индивидуальному образу жизни и летней спячке, что позволяло значительной части популяции (самцам и части самок прошлого года) «уходить» от эпизоотии, малый суслик сохранялся в условиях жестоких чумных эпизоотий. Эпизоотии разгорались прежде всего на молодых малых сусликах, на больших сусликах и на сурках. Вероятно, эпизоотии протекали настолько интенсивно, что сурки и большие суслики вымирали, будучи более уязвимыми и менее способными восстанавливать численность, чем малые суслики. Таким образом, в степях между Волгой и Доном происходило вытеснение сурка и большого суслика малым сусликом. О вытеснении сурка сусликами пишет и Ю. М. Ралль (1956), однако, не вскрывая его механизма. В энзоотичных по чуме районах, где тарбаганы обитают по соседству с даурским сусликом (Citellus

dauricus), подобного вытеснения сурков сусликами, вероятно, не происходит или оно очень замедлено, что можно объяснить разницей в экологии малого и даурского сусликов.

Летняя спячка малого суслика вырабатывалась прежде всего в популяциях южных частей его ареала, там, где, расселяясь на юг и юго-запад (Бажанов, 1948; Иофф, 1936), суслик попадал в более ксерофитные условия и одновременно сталкивался с чумой в популяциях песчанок. Нетрудно предположить, что летняя спячка сусликов и малого желтого вырабатывалась как приспособление не только к ксерофитным условиям, как, например, предполагает В. С. Бажанов (1948) для суслика большого, но и под контролем чумных эпизоотий.

Опыт проведения профилактических мероприятий против чумного зооноза путем снижения численности грызунов (в Забайкалье — тарбаганов, а в Ростовской обл., Ставрополье и на «Черных землях» — суслика малого), говорит о значительной легкости стерилизации очагов чумы в их популяциях путем снижения численности.

На основании всех изложенных выше данных мы можем считать, что сурки, суслики, а также тушканчики, стали вовлекаться в чумную эпизоотию позже песчанок. Этот взгляд подтверждается данными из палеонтологии и палеогеографии.

Ландшафтно-экологические условия возникновения первичных чумных очагов — значительные ксерофитные области в Африке и Азии возникли не позже плиоцена. В этот же период обнаруживаются песчанки фауны пустынь. Например, из плиоцена Закавказья и «Гобии» известен современный род Meriones (Виноградов, Громов, 1952), из плиоцена «Гобии» известна находка песчанки Pseudomeriones abbreviatus (Аргиропуло, 1940). Находки сурков и сусликов на территории Евразии — степей, полупустынь и пустынь относятся к слоям не ранее верхнего плиоцена (Аргиропуло, 1940; Виноградов, Громов, 1952). Лишь с возникновением в плейстоцене нового ландшафта — степей (Афанасьев, 1949) суслики и сурки, расселяясь из Берингии, становились их обитателями (Бажанов, 1948).

Пустыни же, с их фауной грызунов — песчанками и чумным зоонозом в популяциях последних, существовали в Африке и Азии задолго до возникновения Евразийских степей.

ВЫВОДЫ

1. Первичный чумной очаг в популяциях грызунов возник на континенте Африки, где создались благоприятные условия для становления чумного зоонoза.

2. Наиболее древними чумоносителями мы считаем песчанок (Gerbellinae).

ЛИТЕРАТУРА

Аргиропуло А. И., 1940. Обзор находок третичных грызунов на территории СССР и смежных областей Азии, Природа, № 12.

Афанасьев А. В., 1949. К истории фауны млекопитающих Казахстана, Вестн. АН КазССР, № 4 (49).

Бажанов В. С., 1948. Современное распространение и история большого суслика (Citellus major Pall., 1770), Изв. АН КазССР, сер. зоол., вып. 8.

Бакало А. Е., Ведищев С. В., Сабинин А. В., Егоров А. Н., Грикуров В. С., 1931. О симбиозе B. pestis и B. pseudotuberculosis rodentia Pfeif с сарцинами, Вестн. микробиол., эпидемиол. и паразитол., т. 10, вып. 3.

Виноградов Б. С., Громов И. М., 1952. Грызуны фауны СССР, Изд-во АН СССР, М.— Л.

Гайский Н. А. 1949. Особенности чумной эпизоотии на сусликах в 1929 году в Фурмановском районе Западного Казахстана, Изв. Иркутск. противочумн. ин-та, т. 7.

Громов И. М., 1957. Ископаемые четвертичные грызуны северной части Нижнего Дона и прилежащего участка волго-донского водораздела, Матер. по истории фауны четвертичного периода СССР. Тр. Зоол. ин-та, т. 22, Изд-во АН СССР, М.— Л.

Иофф И. Г., 1936. О географическом распространении сусликовых блох в связи с историей расселения сусликов, Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР, т. 6.— 1941. Вопросы экологии блох в связи с их эпидемиологическим значением, Пятигорск.
Калабухов Н. И., 1949. Значение грызунов как фактора очаговости некоторых инфекций, Зоол. ж., т. XXVIII, вып. 5.
Ленская Г. Н., 1951. Искусственное видообразование у патогенных микробов в группе возбудителей геморрагических септицемий, Тр. ин-та «Микроб», вып. 1.
Марков К. К., 1951. Палеогеография. Географгиз, М.
Николль Ш., 1937. Эволюция заразных болезней, Пер. Б. Билита. Биомедгиз, М.
Павловский Е. Н., 1946. Основы учения о природной очаговости трансмиссивных болезней, Ж. общ. биол., т. 7, № 1.
Петрищева П. А., 1954. Некоторые новые данные о природной очаговости болезней человека. Сб. «Природная очаговость заразных болезней в Казахстане», Изд-во АН КазССР, Алма-Ата.
Петрунина О. М., 1951. Течение чумы у больших песчанок Rhombomys opimus Licht. при экспериментальном заражении, Тр. Средне-Азиатск. н.-и. противочумн. ин-та, вып. 1, Алма-Ата.
Пидопличко И. Г. 1951. О ледниковом периоде, Изд-во АН УССР, Киев.
Ралль Ю. М., 1944. Очаговость чумы на грызунах в свете эколого-географических представлений (к теории очаговости чумы), Зоол. ж., т. XXIII, вып. 5.— 1956. Древнейшие предпосылки возникновения природных очагов чумы, Тр. н.-и. противочумн. ин-та Кавказа и Закавказья, вып. 1.
Смирнов В. П., 1956. Экспериментальная чума у желтого суслика, Тр. н.-и. противочумн. ин-та Кавказа и Закавказья, вып. 1.
Тарасов П. П., 1956. Опыт эпидемиологического прогноза в чумных очагах Монголии, Докл. на расширенной научн. конф. Среднеазиатск. противочумн. ин-та в сентябре 1956 г.
Тинкер И. С., 1940. Эпизоотология чумы на сусликах, Ростов-на-Дону.
Тихомирова М. М., 1934. Песчанка полуденная (Meriones meridianus Pall.) — носительница чумного вируса в песчаных районах южных Волжско-Уральских степей. Вестн. микробиол., эпидемиол. и паразитол., т. 13, вып. 2, Саратов.
Туманский В. М., 1957. О классификации разновидностей чумного микроба, Ж микробиол., эпидемиол. и иммунол., № 6.
Фенюк Б. К., 1944. Экологические факторы очаговости и эпизоотологии чумы, эндемия чумы как экологическая проблема, Вестн. микробиол., эпидемиол. и паразитол., Юбилейный. сб., Саратов.
Шмутер М. Ф., Федорова Т. В., Столченова Н. А., 1957. Восприимчивость тушканчиков (емуранчиков и тарбаганчиков) к чуме в зависимости от сезона года, Научн. конф. по природн. очаговости и эпидемиол. особо опасных инфекц. заболев., Саратов.

ON THE RISE OF NATURAL HOMES OF SYLVATIC PLAGUE

I. KH. SULTANAYEV

Central-Asian Research Anti-Plague Institute, USSR Ministry of Public Health (Alma-Ata)

Summary

The comparison of the data presented by different sciences (paleogeography, paleontology, epizootology and ecology) in the light of the inseparable connection of the evolution of the plague virus (Pasteurella pestis) with that of fleas (rodent ectoparasites) allows to make the following conclusion. The conditions favourable to the rise of primary natural homes of sylvatic plague, i. e. gradual transition of humid tropics to deserts were present on the continent of Africa but not on that of Asia. The rodents of the family Gerbellinae have to be regarded as the most ancient plague carriers, which is convincingly proved by the complexity of their interrelations with the plague virus. Later on, homes of sylvatic plague arose in the populations of the family Sciuridae (Marmota, Citellus, Cynomus).

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 1

О НЕРЕИС NEANTHES DIVERSICOLOR COMB. N. В КАСПИЙСКОМ МОРЕ И О РАСШИРЕНИИ ОБЛАСТИ ЕЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ [1]

ОЛЬГА ГАРТМАН

Университет Южной Калифорнии (Лос-Анжелос)

ВВЕДЕНИЕ

Видовая принадлежность нереиды, имеющей большое практическое значение в Северном Каспии, до сих пор подвергалась сомнению (Hedgpeth, 1957; сноска на стр. 909). В настоящее время установлено, что эта нереида является Neanthes diversicolor. При содействии русских ученых оказалось возможным сравнить экземпляры из Каспийского и Азовского морей с экземплярами из других частей света, полученных различными путями.

Настоящее сообщение основано на материалах из коллекции Университета Южной Калифорнии в Лос-Анжелосе.

Я очень признательна Л. А. Зенкевичу за любезное предоставление экземпляров из Каспийского и Азовского морей, д-ру Карлу Хаббсу из Скриппсовского океанографического института за доставку экземпляров из Западной Европы в Калифорнию, Э. Везенберг-Лунд из Копенгагенского зоологического музея — за материал из Дании и д-ру Р. И. Смиту из Калифорнийского университета в Беркли — за предоставление коллекции из Вашингтона.

ДИАГНОЗ NEANTHES DIVERSICOLOR

Nereis diversicolor O. F. Müller, 1776, впервые описанная из Дании, отнесена нами к роду Neanthes Kinberg, 1886, поскольку ее нотоподии вооружены спинигерными [2] или заостренными на дистальном конце щетинками и лишены фальцигерных [3] щетинок (диагноз см. в работе Hart-

[1] Осенью 1958 г. известному специалисту по полихетам Ольге Гартман из университета в Южной Калифорнии нами были переданы, по ее просьбе, образцы нереид из Каспийского моря для точного определения. О. Гартман определила присланных ей нереид как Nereis diversicolor и прислала настоящую статью, которую я и представил в Зоологический журнал. Ранее считалось, что в Каспийское море была перевезена Nereis succinea. Вылов нереид в Азовском море для перевозки производился под руководством известного специалиста по полихетам, ныне покойного В. П. Воробьева. Им же было указано и место для сбора нереид в районе Бердянска. Пока еще остается неясным, была ли перевезена в 1939 г. в Каспийское море только N. diversicolor или были перевезены оба вида.

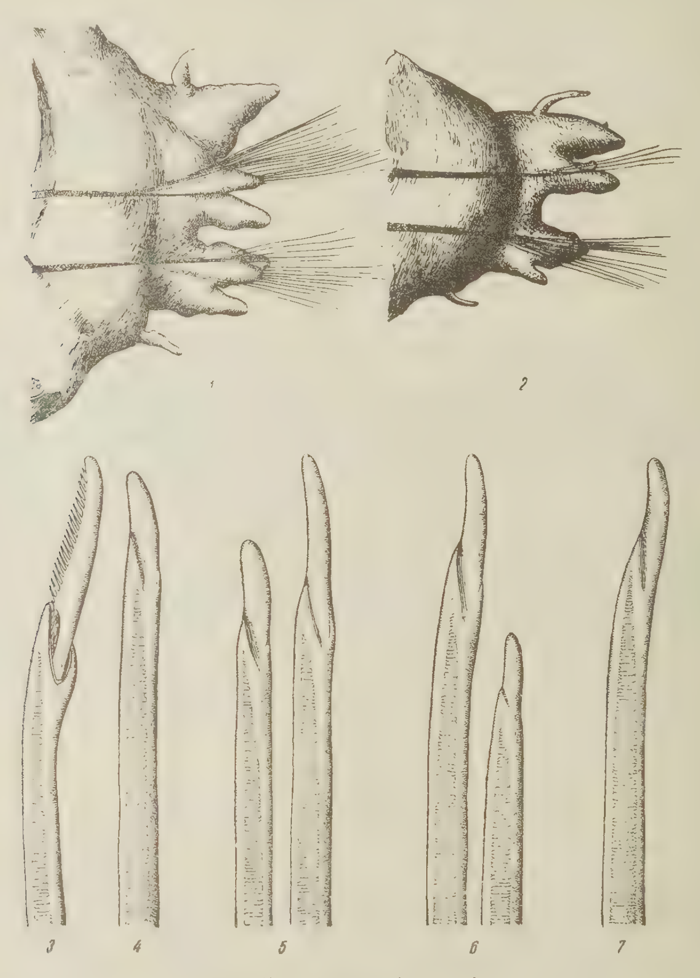
Ближайшим летом аспирант Зоологического института АН СССР В. В. Хлебович предполагает собрать обширный материал по нереидам Азовского и Каспийского морей, достаточный для окончательного решения вопроса о систематической принадлежности каспийских нереид.

Л. А. Зенкевич

[2] Щетинки с удлиненным конечным члеником, по П. В. Ушакову, spinigers английских авторов, soie en arête французских авторов.

[3] Щетинки с коротким конечным члеником, по П. В. Ушакову, falcigers английских авторов, soie à serpe французских авторов (примечание переводчика).

man, 1954, стр. 27). Она отличается от Nereis pelagica L., типа рода Nereis L., обладающей в нотоподиях, помимо спинигерных, гомогомфными фальцигерными щетинками. Глотка снабжена парагнатами, как в оральном, так и в максиллярном отделе, но V группа парагнат отсутствует, а I — изменчива. Нотоподии в передних сегментах имеют преацикулярную лопасть (см. рисунок, *1*), обычно отсутствующую у видов рода Nereis.



Neanthes diversicolor comb. n.

1 — 10-я параподия, вид спереди (увеличение ×35); *2* — одна из задних параподий, вид спереди (увеличение× 35); *3* — сложная невроподиальная фальцигерная щетинка из нижней части параподии; экземпляр из Дании (увеличение ×531); *4* — простая невроподиальная супраацикулярная фальцигерная щетинка; экземпляр из Дании (увеличение ×531); *5* — пара невроподиальных супраацикулярных фальцигерных щетинок; каспийский экземпляр (увеличение ×531); *6* — пара простых невроподиальных супраацикулярных фальцигерных щетинок; экземпляр из Вашингтона (увеличение ×531); *7* — простая невроподиальная супраацикулярная фальцигерная щетинка; экземпляр из Калифорнии (увеличение ×531)

Neanthes diversicolor характеризуется главным образом негативными признаками, что затрудняет видовое определение. Задние параподии (см. рисунок, *2*) мало отличаются от параподий переднего и среднего отделов тела: все имеют сходные нотоподиальные лопасти, за исключением того, что в передних сегментах преацикулярная лопасть почти такой же

величины, как постацикулярная; к заднему концу она уменьшается и в последних сегментах почти отсутствует (ср. рисунок, *1* и *2*). Щетинки представлены преимущественно очень тонкими обычными сложными спинигерными щетинками. Сложные гетерогомфные фальцигерные щетинки обладают придатками различной длины и имеют слегка изогнутый тупой кончик с рядом нежных зубчиков вдоль режущего края (см. рисунок, *3*). Выворачивающаяся глотка вооружена парагнатами, варьирующими (в известных пределах) внутри одной популяции и у особей из разных географических областей. Группы V и I отсутствуют или группа I представлена несколькими мелкими коническими парагнатами. Место прикрепления дорсальных и вентральных циррей очень постоянно; дорсальный циррус прикрепляется у середины нотоподиальной лопасти, немного ближе к ее основанию, а вентральный постепенно сдвигается к стенке тела по направлению к его заднему концу, становясь малозаметным в последних сегментах.

Способы размножения, сводка по которым была дана Торсоном (G. Thorson, 1946, стр. 65) и впоследствии уточнена Смитом (R. Smith, 1950), варьируют в широких пределах и, очевидно, отражают приспособляемость вида к колебаниям физических факторов или каких-нибудь других условий окружающей среды. Как хорошо известно, нерестующие особи покидают свои норы, размножаются и погибают. Молодь развивается без пелагической личинки.

У Neanthes diversicolor отсутствуют четкие отличительные признаки. Особенность, которую отмечали уже раньше, но не подчеркивали, состоит в присутствии в задних невроподиях специализированных фальцигерных щетинок, неизвестных в соответствующих участках тела ни для одного другого вида родов Nereis или Neanthes. К сожалению, их трудно заметить, так как количество их редко превышает 1—3 в одном пучке, они плотно прилегают к верхнему краю невроацикулярной щетинки и часто погружены глубже, чем остальные хеты. В средних сегментах тела эти щетинки толще других хет и у них намечается членистое строение; далее назад сочленение постепенно исчезает (*4—7*) и в самых задних параподиях эти шиповидные щетинки становятся простыми (*4, 6*). Их дистальный конец при рассматривании сбоку кажется несколько чечевицеобразным у экземпляров из Европы и слегка серповидным у особей из Калифорнии (*7*) и Вашингтона (*6*). Отличия у двух щетинок из одной пары (*5*) могут быть почти такого же порядка, как у экземпляров из различных географических районов. Но во всех случаях эти щетинки желтого цвета, толще остальных, причем сопровождающий их невроацикулум в дистальной части — черного цвета, а в проксимальной — светлого. При утере специализированных щетинок (что иногда имеет место) видовое определение становится менее надежным. У каспийских экземпляров на глотке отсутствуют I и V группы парагнат или в I группе может быть от 1 до 5 мелких конических парагнат; во II и III группах имеется множество конических парагнат в количестве от 10 до 15 во II и от 20 до 35 — в III группе. IV группа сходна со II, но в ней больше парагнат. Группа VI изменчива, она имеет либо одну коническую парагнату, либо семь-восемь, расположенные в два ряда. Группы VII и VIII образуют непрерывную ленту, состоящую из одного или двух поперечных рядов парагнат неясно конической формы, причем второй ряд может быть неполным. Челюсти желтоватого или темного цвета с шестью-девятью зубчиками вдоль режущего края. Длина особей — от 35 до 150 *мм*.

ЭКОЛОГИЯ NEANTHES DIVERSICOLOR В КАСПИЙСКОМ МОРЕ

Данные по экологии N. diversicolor в Каспийском море частично могут относиться к N. succinea (Frey et Leuckart), поскольку, по-видимому, там присутствуют оба вида.

Первый приурочен к более мягким грунтам и, возможно, к более низкой или изменчивой солености; второй может встречаться на более жестких или смешанных грунтах и при более высокой, хотя и изменчивой солености. По данным Л. А. Зенкевича (1957), нереиды в Каспийском море составляют наиболее ценный корм в пищевом рационе некоторых рыб. Они могут выносить резкие колебания температуры и солености и размножаются как при низкой, так и при высокой солености. Пища их состоит главным образом из детрита. Плотность червей достигает 188 экз. при биомассе 86 *г* на 1 *м*². Они занимают третье место в общей биомассе донной фауны Северного Каспия, встречаясь при солености от 2 до 10—14‰. Лучше всего они развиваются на мягких илистых грунтах с детритом. Черви обитают в норах до 20 *см* глубиной. Продолжительность их жизни не превышает 1 года; нерест происходит только один раз, при этом они покидают норы и поднимаются на поверхность моря, после чего погибают.

СИНОНИМИКА NEANTHES DIVERSICOLOR

Сравнение экземпляров из Дании, Каспийского и Азовского морей, Центральной Калифорнии и из штата Вашингтон показало, что все они относятся к виду N. diversicolor. Некоторые другие видовые названия, обсуждаемые ниже, мы считаем идентичными. Они расположены в хронологическом порядке со ссылкой на оригинальные источники и типичные местонахождения.

Nereis diversicolor Ehlers (1868, стр. 554) — приведены детальные данные об экземплярах из Балтийского и Северного морей. N. diversicolor Marenzeller (1879, стр. 122) — описана из солоноватых вод залива Мийа (Япония); N. limnicola Johnson (1903, стр. 208) — из солоноватого оз. Мерсед около Сан-Франциско (Калифорния); N. japonica Izuka (1908, стр. 294) — из солоноватых вод района Токио (Япония). Идзука (A. Izuka, 1912, табл. 17) переописал этот вид и указал на присутствие простых фальцигерных щетинок в нотоподиях; по-видимому, он ошибочно вместо невроподий упомянул нотоподии. N. sakhalinensis Okuda (1935, стр. 54) описана из солоноватых озер южного Сахалина; Neanthes lighti Hartman (1938, стр. 80) обитает в солоноватых ручьях на литорали в центральной Калифорнии.

Маренцеллер (E. Marenzeller, 1879) первый описал простые щетинки в невроподиях; он правильно отметил, что степень слияния конечного членика с основным увеличивается в задних сегментах. В описании указано, что парагнаты IV и VI групп более заострены, чем у европейских экземпляров, но сходство между ними все же было отмечено.

N. japonica Izuka (1908) была отделена от N. diversicolor на основании незначительных отличий в парагнатах VII и VIII групп; Идзука (1912) сравнил японские экземпляры с N. diversicolor из Шотландии и Англии и обнаружил лишь незначительные отличия. Он указывает, что описанный им вид имеет большое хозяйственное значение в Японии в качестве наживки и удобрения.

Следующие опубликованные указания на нахождение N. diversicolor на самом деле относятся к другим видам: Гейнен (A. Heinen, 1911) вместо N. diversicolor из Западной Европы описывает Neanthes succinea (Frey et Leuckart), Фовель (P. Fauvel, 1923) вместо N. diversicolor из Франции описывает Nereis lamellosa Ehlers.

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ NEANTHES DIVERSICOLOR

Neanthes diversicolor, впервые описанная из солоноватых вод Дании, широко распространена по всей Скандинавии, Великобритании и в солоноватых морях Юго-Восточной Европы.

Внеевропейские местонахождения включают солоноватые литоральные ручьи в центральной Калифорнии к северу до западной Канады и солоноватые литоральные ручьи Японии от Токио к северу до Сахалина.

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА NEREIDAE ИЗ КАСПИЙСКОГО, ЧЕРНОГО И АЗОВСКОГО МОРЕЙ

1. Глотка с поперечно вытянутыми парагнатами в группе VI; половозрелые особи претерпевают метаморфоз и становятся эпитокными . . . . **Perinereis cultrifera** (Grube)
— Глотка несет только заостренные или округлые парагнаты . . 2
2. Нотоподии со сложными фальцигерными щетинками . . . . **Nereis zonata** Malmgren
— Нотоподии без сложных фальцигерных щетинок 3
3. Нотоподиальные лопасти задних сегментов удлиненные; дорсальный циррус на них прикреплен субдистально; половозрелые особи претерпевают метаморфоз и становятся эпитокными . . . . **Neanthes succinea** (Frey et Leuckart)
— Нотоподиальные лопасти задних сегментов не расширены; дорсальный циррус прикреплен одинаково на всех сегментах тела. Половозрелые особи не становятся эпитокными . . . . Neanthes divesicolor (Müller)

ЛИТЕРАТУРА

Ehlers E., 1864—1868. Die Borstenwürmer nach systematischen und anatomischen Untersuchungen dargestellt, Leipzig, Wilhelm Engelmann.
Fauvel P., 1923. Polychètes errantes. Faune de France, 5.
Hartmann O., 1938. Brackish and Freshwater Nereidae from the Northeast Pacific, with the Description of a New Species from Central California, Univ. Calif. Publs. Zool. Berkeley, 43.— 1954. Australian Nereidae, Including Descriptions of Three New Species and One Genus, Together with Summaries of Previous Records and Keys to Species, Trans. Roy. Soc. South Australia, 77.
Hedgpeth J., 1957. Treatise on Marine Ecology and Paleoecology, vol. I.
Heinen A., 1911. Die Nephthydeen und Lycorideen der Nord- und Ostsee, einschliesslich der verbindenden Meeresteile. Wiss. Meeresunters., Abt. Kiel, No. 13.
Izuka A., 1908. On the Breeding Habit and Development of Nereids japonica n. sp., Annot. zool. Japon., Tokyo, 6.— 1912. The Errantiate Polychaeta of Japan, Coll. Sci. Tokyo. J., 30, art. 2.
Johnson H. P., 1903. Fresh-water Nereids from the Pacific Coast and Hawaii, with Remarks on Fresh-water Polychaeta in General, Mark Anniversary Volume, New York, Henry and Co.
Marenzeller E., 1879. Südjapanische Anneliden. Denkschr. Akad. Wiss., Wien, 41(2).
Okuda S., 1935. Two Brackish-water Polychaetes from Sakhalin. Annot. zool. Japon., 15.
Smith R., 1950. Embryonic Development in the Viviparous Nereid Polychaete, Neanthes Lighty Hartman, Morphology, Philadephia, 87, No. 3.
Thorson G., 1946. Reproduction and Larval Development of Danish Marine Bottom Invertebrates, with Special Reference to the Planktonic Larvae in the Sound (Oresund), Medd. Danmarks Fisk.-og Havundersøgelser, Ser. Plankton, 4, No. 1.
Zenkevitch L. A., 1957. The Caspian and Aral Seas, Geol. Soc. Amer. Memoir 67, 1. Chapt. 26.

ON ACCOUNT OF THE NEREID WORM, NEANTHES DIVERSICOLOR, NEW COMBINATION IN THE CASPIAN SEA AND ITS MORE EXTENSIVE DISTRIBUTION

OLGA HARTMAN

University of Southern California (Los Angeles)

Summary

The nereid worm from the Caspian and Azov Seas has been examined and compared to those from other localities.

It is concluded that this nereid is Neanthes diversicolor.

Specific characters of N. diversicolor are described. The ecology, synonymy and geographic distribution of the same are briefly discussed.

A key to species of Nereidae of the Caspian, Black and Azov seas is given.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 1

ЭЛЕМЕНТЫ ФАУНЫ ПИЯВОК КИТАЯ И ЯПОНИИ В ФАУНЕ БАССЕЙНА РЕКИ АМУРА В ПРЕДЕЛАХ СССР

Е. И. ЛУКИН

Кафедра зоологии Харьковского зоотехнического института

Фауна пиявок бассейна р. Амура в пределах СССР в основном состоит из широко распространенных в Палеарктике видов: Piscicola geometra, Hemiclepsis marginata, Glossiphonia complanata, Glossiphonia heteroclita, Helobdella stagnalis, Herpobdella octoculata и другие (Лукин, 1955). Однако, как и следовало ожидать, в этом бассейне встречаются и отдельные виды, характерные для фауны пиявок Китая и Японии и совершенно чуждые для животного мира нашей страны. До сих пор в литературе имелись упоминания о двух таких видах (Grube, 1871; Щеголев, 1916; Васильев, 1939). Автору настоящей статьи в результате исследования обширных коллекций Hirudinea Зоологического института АН СССР и различных сборов этих червей, присланных И. М. Леванидовой (Хабаровск), удалось, во-первых, обнаружить в бассейне Амура еще два вида аналогичного происхождения, во-вторых, привести новые местонахождения для упомянутых выше двух видов. Ниже излагаются краткие данные об этих интересных видах пиявок.

1. TRACHELOBDELLA SINENSIS Bl.

Местонахождения. Хабаровск, 20 июня 1908 г., с внутренней стороны жаберной крышки сазана, 1 экз. (коллекции Зоологического института АН СССР); станция Маньчжурия, 12 мая 1909 г., паразит, найденный на внутренней стороне жаберной крышки у молодого сазана (базарный экземпляр), Сергеев (коллекции Зоологического института АН СССР); оз. Ханка, 28 мая 1931 г., пиявки из Cyprinus carpio, на operculum изнутри, встречаются часто на Cyprinus carpio и Carassius vulgaris, А. Булдовский, 2 экз. (коллекции Зоологического института АН СССР); Амур, Хабаровск, с жабр молодого сазана, 16 мая 1954 г., И. М. Леванидова, 2 экз.

Эти своеобразные пиявки из семейства Ichthyobdellidae (или Piscicolidae), достигающие большой величины (например, 1 экз. из оз. Ханка имел в длину 55 *мм*, а в ширину 20 *мм*), были впервые указаны для СССР Е. А. Васильевым (1939) по материалам В. К. Солдатова из р. Амура. Е. А. Васильев считал, что исследованные и подробно описанные им 2 экз. пиявок принадлежат к новому виду, который он назвал Trachelobdella selenskyi. Однако, по моему мнению, между T. selenskyi и описанной еще в 1896 г. Бланшаром из Китая T. sinensis нет никаких существенных отличий.

Судя по приведенным выше данным, T. sinensis довольно широко распространена в бассейне Амура и в некоторых местах его (в Уссурийском крае?) встречается часто. В Китае эта пиявка, наверное, обычна, но, к сожалению, по данному вопросу пока имеется мало сведений. Близ-

кий к T. sinensis — вид T. okae найден в Японии (Moore, 1925; Oka, 1935).

Все исследованные мною экземпляры T. sinensis были обнаружены (см. выше) в жаберном аппарате сазана (а также карася?). Таково же было происхождение пиявок, полученных Муром (1925) из Китая. Вероятно, эти крупные паразиты могут причинять существенный вред своим хозяевам.

2. HELOBDELLA NUDA (MOORE)

Синоним: Glossiphonia nuda Moore.

Местонахождение. Оз. Ханка, залив Хайканчин, 5 экз. (дата не указана) (коллекции Зоологического института АН СССР).

Эта небольшая пиявка по внешнему виду, как уже отмечал описавший ее Мур (1925), напоминает одну из самых широко распространенных пиявок — Helobdella stagnalis (L.). Изученные мною экземпляры по своим признакам ничем не отличаются от описания Мура.

Наибольший экземпляр имел в длину 7 *мм*, а в ширину — 3 *мм*. Передний конец (см. рисунок, *А*) округлый и хорошо отделен от остальной части тела. Края тела (см. рисунок, *Б*) с характерной резкой зазубренностью, причем выступающие в виде «хребтов» части тела чередуются с большими углублениями между ними. Поверхность тела гладкая. Пигментация не обнаружена.

Глаз — две пары. Они расположены на двух смежных кольцах и с каждой стороны сближены между собой (см. рисунок, *А*). Число и форма глаз, как это часто бывает у пиявок, могут варьировать (см. рисунок, *В*): у 1 экз. оказалось только 2 глаза, как у Helobdella stagnalis. Спинной пластинки, характерной для последней, у описываемого вида нет, чем и объясняется его латинское название.

Helobdella nuda (Moore)

А — передний конец тела, *Б* — часть бокового края тела, *В* — вариации глаз
Рисунки В. М. Эпштейна

Описанные Муром пиявки происходили из Китая (Сучжоу). В других странах H. nuda, по-видимому, пока не найдена. Возможно, что она широко распространена в бассейне Амура.

3. GLOSSIPHONIA WEBERI LATA (OKA)

Синоним: Glossiphonia lata (Oka).

Местонахождения. I. Коллекции Зоологического института АН СССР. Яковлевка, оз. Недоступное, 29 июня 1937 г., сбор П. Д. Резвого, 1 экз. Оз. Ханка и связанные с ним водоемы: протока р. Лефу, в 1 *км* от озера, 31 июля 1932 г., сбор Микулич, 7 экз.; р. Малый Сунгачик в 1 *м* от устья, 30 сентября 1932 г., сбор Войнаровского, 3 экз.; заводь р. Синтуха у с. Троицкого, 23 августа 1932 г., сбор Булдовского, 5 экз.; устье р. Мо, без даты, сбор Голованова, 1 экз.; оз. Ханка, Астраханский залив, 25 августа 1935 г., 8 экз.; рисовый канал, 2 августа 1937 г., 6 экз. Бассейн р. Эльбан, в 0,5 *км* выше устья, 12 сентября 1933 г., сбор Булдовского, 4 экз. II. Сборы сотрудников Хабаровского отделения Тихоокеанского института рыбного хозяйства (присланные И. М. Леванидовой). Р. Кия, плёс за Георгиевской, 3 июля 1951 г., 3 экз.; р. Амур, в

8 *км* выше Богородска, 10 августа 1954 г., 3 экз.; оз. Болонь, 6 августа 1954 г., 4 экз.

Вид, близкий к широко распространенному в Палеарктике и за ее пределами виду Glossiphonia heteroclita (L.). Впервые был описан Ока (1910) по материалам из Японии, а затем найден в Китае (Moore, 1930; Wu, 1930; Miyadi, 1940 и др.) и на Гавайских о-вах (Moore, 1946). Аутрум (H. Autrum, 1936) считал, что G. lata является не более, чем подвидом G. weberi Bl., широко распространенной в Южной Азии (Индия, Бирма, Гималаи до 2000 *м*, Суматра, Ява и др.) и, возможно, найденной в Африке (Уганда) (Harding and Moore, 1927; Autrum, 1936 и др.). Действительно, судя по имеющимся пока данным, между обеими формами нет существенных различий, причем признаки их очень варьируют и даже самостоятельность подвида G. weberi lata должна быть доказана дальнейшими исследованиями. Следует также более внимательно разобраться во взаимоотношениях G. weberi и G. heteroclita, ибо признаки последней тоже весьма изменчивы.

В коллекциях Зоологического института имеются экземпляры интересующей нас пиявки с Дальнего Востока (в пределах СССР), определенные покойной Н. П. Анненковой как G. lata Oka. Однако Н. П. Анненкова, по-видимому, не опубликовала своих данных и приведенные здесь сведения о местах нахождения G. weberi lata являются, вероятно, первыми для СССР. Как видно из приведенного выше списка местонахождений, G. weberi lata широко распространена в бассейне Амура и в ряде водоемов (в особенности на юге Уссурийского края), наверное, многочисленна.

4. WHITMANIA LAEVIS (BAIRD)

Местонахождения. Озеро около с. Черниговка Приморской обл., 18 мая 1912 г., сбор А. Емельянова, 1 экз.; р. Лефу, с. Ханкинфы Приморской обл., июнь 1911 г., сбор А. Емельянова. Кроме того, один сбор из Китая: станция Имяньпо, бывш. Китайско-восточной железной дороги, озеро за рекой против поселка, 18 июня 1911 г., сбор А. Емельянова, 1 экз.

Эта некровососущая пиявка из семейства Hirudinidae была впервые указана для нашей страны как Whitmania laevis (Baird) Г. Г. Щеголевым (1916), в распоряжении которого был огромный экземпляр (длина 130 *мм*, ширина 31 *мм*) из оз. Большое (Тыган, Урканская метеорологическая станция). Однако известный специалист по пиявкам Грубе в 1871 г. описал новый вид — Hirudo quinquelineata, доставленный из-под Благовещенска Ф. Шмидтом. Судя по ряду признаков (резко суживающийся передний конец тела, наличие характерного рисунка на спине из 5 линий, слабое вооружение челюстей и др.), вид, описанный Грубе, идентичен Hirudo laevis Baird, описанной 2 годами раньше Бэрдом (W. Baird, 1869) и отнесенной впоследствии Бланшаром вместе с другими близкими видами к роду Whitmania (R. Blanchard, 1896).

Виды Whitmania распространены преимущественно в Китае и в Японии (см., например, Whitman, 1886; Ока, 1931), а также обитают в Индии и в других странах Юго-Восточной Азии (см. например, Harding and Moore, 1927). Признаки этих пиявок подвержены большим возрастным (см. ниже), а также, вероятно, и другим изменениям. Поэтому взаимоотношения различных видов Whitmania (по Ока, их четыре) до сих пор с надлежащей точностью не выяснены, а следовательно, видовая принадлежность амурских экземпляров тоже не может считаться окончательно установленной.

Окраска имевшихся в моем распоряжении пиявок (включая и экземпляр, определенный Г. Г. Щеголевым и до сих пор хранящийся в коллекциях Зоологического института АН СССР) сильно варьировала. У молодых экземпляров на спине 5 прерывающихся, благодаря кольчатости

тела, линий; у экземпляров «среднего» возраста — 5 темных линий-полосок, прерываемых желтыми пятнами; у огромного экземпляра, изученного Г. Г. Щеголевым, линии-полоски совсем лишены желтых пятен. У всех особей по бокам тела проходят желтые ленты, а края брюшной стороны тела заняты довольно широкой темной каймой. Средняя часть брюшной поверхности характеризуется наличием продольных темных пунктирных линий.

Возможно, что Whitmania laevis довольно широко распространена в бассейне Амура, но чаще всего встречается на юге Уссурийского края. По образу жизни эта пиявка близка к нашей большой ложноконской пиявке (Haemopis sanguisuga), которая до сих пор в Китае и в Японии не найдена.

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

В предлагаемой статье перечисляется четыре вида пиявок [Trachelobdella sinensis Bl., Helobdella nuda (Moore), Glossiphonia weberi lata (Oka), Whitmania laevis (Baird)], обнаруженных в СССР только в бассейне Амура, но, по-видимому, широко распространенных в Китае и в Японии. Несмотря на то, что число этих видов значительно и они встречаются в бассейне Амура (по крайней мере на юге его) нередко, их следует скорее всего считать остатками теплолюбивой фауны, некогда широко распространенной в Сибири и в Средней Азии, а в настоящее время хорошо сохранившейся в Китае и в Японии.

Эта точка зрения подтверждается нахождением в Байкале Torix baicalensis Stschegolew (Щеголев, 1922), несомненно, близкого к нескольким китайским видам пиявок. Весьма вероятно, что среди байкальских эндемиков есть еще несколько видов того же происхождения. Возможно, что указанная для Средней Азии Trachelobdella turkestanica Stschegolew (Щеголев, 1912) и недавно найденная в бассейне Амура Trachelobdella taimeni Epstein (Эпштейн, 1957) тоже связаны в своем происхождении с китайскими видами. Дальнейшее изучение этого интересного зоогеографического вопроса весьма желательно.

ЛИТЕРАТУРА

Васильев Е. А., 1939. Материалы по дальневосточным Ichthyobdellidae, Тр. Карельск. гос. пед. ин-та, т. I, сер. биол.

Лукин Е. И., 1955. К фауне пиявок бассейна р. Амура, Зоол. ж., т. XXXIV, вып. 2.— 1955а. Материалы по фауне пиявок Сибири, Тр. Томск. гос. ун-та, т. 131.

Щеголев Г. Г., 1912. К фауне пиявок Туркестана, Тр. гидробиол. ст. на Глубоком озере, т. IV.— 1916. К фауне пиявок Амурской области, Русск. зоол. ж., т. I, вып. 8.— 1922. Новый вид пиявки из Байкала, Русск. гидробиол. ж., т. I, № 4.

Эпштейн В. М., 1957. Новый вид пиявки из бассейна реки Амура, Зоол. ж., т. XXXVI, вып. 9.

Autrum H., 1936. Hirudinea. Systematik. Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreichs, 4 Bd., 3 Abth., 4 Buch, Teil I.

Baird W., 1869. Descriptions of Some New Suctorial Annelides in the Collection of the British Museum, Proc. Scient. Meetings Zool. Soc. London for the Year 1869.

Blanchard R., 1896. Description des quelques Hirudinees asiatiques, Mem. Soc. Zool., France.

Grube A. E., 1871. Beschreibungen einiger Egelarten, Arch. Naturg. 37.

Harding W. A. a. Moore J. P., 1927. Hirudinea. The Fauna of British India Including Ceylon and Burma No. 26.

Miyadi Denzabaro, 1940. Leeches from Manchonkuo, Report of the Limnobiological Survey of Kwantung and Manchonkuo.

Moore J. P., 1925 (1924). Notes on Some Asiatic Leeches (Hirudinea) principally from China, Kashmir, and British India, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, vol. LXXVI.— 1930. Leeches (Hirudinea) from China with Descriptions of New Species, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, vol. LXXXII.— 1930 a. The leeches (Hirudinea) of China, Bull. Dep. Biol. Yenching Univ., 1, 2.— 1946. Leeches (Hirudinea) from the Hawaiian Islands, and Two New Species from the Pacific Region in the Bishop Museum Collection, Occas. Pap. Bishop. Mus. Honolulu, 18, 11.

Oka A., 1910. Synopsis der japanischen Hirudineen mit Diagnosen der neuen Species. Ann. Zool. Japonenses, VII.— 1925. Notices sur les Hirudinees d'Extreme Orient I. Sur une nouvelle espèce du genre Oligobdella (O. orientalis n. sp.), Ibidem, vol. X, part VII.— 1925a. VI. Sur une deuxième espèce du genre Oligobdella (O. tagoi n. sp.). Ibidem. 1931. Revision du genre Whitmania d'extrême Orient, Proc. Imp. Acad. Tokyo 7.— 1935. Aperçu de la faune hirudinéenne japonaise, Ibidem, II.
Whitman C. O., 1886. The Leeches of Japan. Quart. J. of microscop. Sci., No. S., 26.
Wu Chenfu F., 1930. A Revised List of the Chinese Leeches, Bull. Dep. Biol. Yenching Univ., 1, 2.

ELEMENTS OF THE LEECH FAUNA OF CHINA AND JAPAN IN THE FAUNA OF THE AMUR BASIN WITHIN THE RANGES OF THE USSR

E. I. LUKIN

Chair of Zoology, Kharkov Zootechnical Institute

Summary

In the paper presented four leech species are enumerated [Trachelobdella sinensis Bl., Helobdella nuda (Moore), Glossiphonia weberi lata (Oka), Whitmania laevis (Baird)] which were found in the USSR in the Amur basin only but which seem to be widely distributed in China and Japan. In spite of the fact that the number of these species is considerable and that they often occur in the Amur basin (at least in its southern part), they had to be regarded as the remains of the thermophilous fauna once widely distributed in Siberia and Central Asia and well preserved at present in China and Japan.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 1

О ПРИЧИНАХ ЛЕТНЕЙ НЕАКТИВНОСТИ ПОЛОВОЗРЕЛЫХ КЛЕЩЕЙ DERMACENTOR MARGINATUS SULZ

В. К. ЯШКУЛЬ

Карагандинский государственный медицинский институт

ВВЕДЕНИЕ

Летняя неактивность половозрелых форм степного клеща (Dermacentor marginatus Sulz.) наблюдалась во всех районах ареала, где изучалась фенология вида (Белавин и Никольский, 1937; Алфеев, 1948; Галузо, 1948; Покровская, 1953 и др.).

И. Г. Галузо (1948) считает, что летом в природе и на животных активных самок и самцов D. marginatus не встречается, и что их летняя неактивность объясняется диапаузой.

Первоначально Н. И. Алфеев (1948) также объяснял летнюю неактивность половозрелых клещей D. marginatus явлениями диапаузы. Однако в дальнейшем автор совместно с С. М. Кулагиным (1953) обнаружил, что в условиях Алтайского края небольшое количество половозрелых клещей нападает на животных и летом. Отвергая на основании этого возможность объяснения летней неактивности клещей состоянием диапаузы, Н. И. Алфеев и С. М. Кулагин приходят к выводу, что летняя неактивность половозрелых форм степного клеща не имеет места, а снижение численности паразитов летом вплоть до полного исчезновения их в отдельных биотопах объясняется «исчерпаемостью клещей на пастбищах».

Е. И. Покровская (1953) в условиях Воронежской обл. повторила опыты И. Г. Галузо и на основании своих наблюдений объяснила исчезновение половозрелых форм степного клеща в природе летом как явлениями диапаузы, так и «исчерпаемостью клещей на пастбищах».

Однако И. Г. Галузо не объясняет наличия активных клещей в природе и на животных в течение всего летнего периода, в то время как Н. И. Алфеев и С. М. Кулагин не могут объяснить перехода клещей в начале лета в неактивное состояние, наблюдавшееся И. Г. Галузо и Е. И. Покровской в садках. Е. И. Покровская, пытаясь объединить по существу исключающие друг друга воззрения, также не вскрывает существа дела.

Таким образом, до настоящего времени причины летней неактивности половозрелых клещей D. marginatus оставались не выясненными.

Изучая биологию клещей D. marginatus в Карагандинской обл. на протяжении 1954—1957 гг., мы получили некоторый фактический материал, который позволяет по-новому рассмотреть вопрос о летней неактивности половозрелых клещей этого вида.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для настоящего сообщения послужили наблюдения над клещами D. marginatus в природе (Карагандинская обл.) и в лаборатории. Голодных клещей в природе отлавливали на флаг, руками и на себя с площадок в 100 $м^2$. Делали также полные сборы паразитов с животных. Учет клещей вели по среднему количеству самок на одну корову и по среднему количеству самок и самцов на площадь 500 $м^2$.

В лаборатории клещей содержали в камерах-садках, изготовляемых по методу Шуренковой — Поспеловой-Шторм (1936, 1941). В отдельных случаях была применена специальная методика содержания, о которой будет сказано при изложении опытов.

Кормление клещей в лаборатории осуществлялось на собаках методом «свободных повязок» по И. Г. Галузо (1946).

Поведение (двигательная активность) клещей в условиях различных температур изучалось в специальном приборе — термостатоскопе, принципиальная схема которого показана на рис. 1. Объективная регистрация двигательной активности клещей в нашем

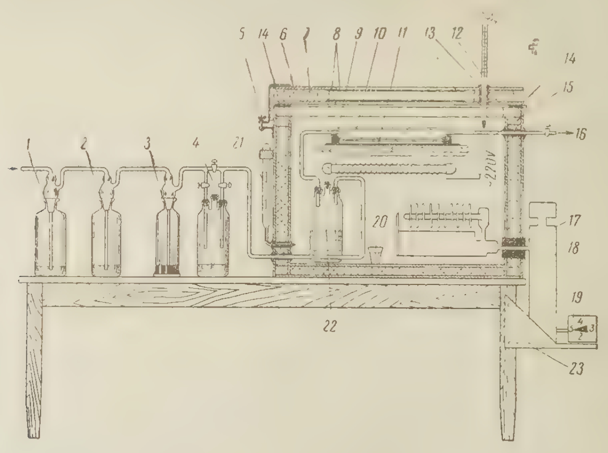


Рис. 1. Схема термостатоскопа

1 — склянка с водой, *2* — склянка с гигроскопической солью, *3* — склянка с активированным углем, *4* — склянка с раздражителем, *5* — компрессионный зажим, *6* — фанера, *7* — теплоизоляционная прокладка, *8* — стекло, *9* — кронштейн для камеры с клещами, *10* — камера для помещения клещей, *11* — зеркало, *12* — контактный термометр, *13* — резиновая муфта, *14* — прокладка из микропористой резины, *15* — электропечь, *16* — подключение камеры к U-образным трубкам, *17* — термоизоляционная муфта, *18* — холодильник, *19* — регулятор термпературы холодильника, *20* — склянка с концентрированной серной кислотой, *21* — контрольный термометр, *22* — склянка с веществом, регулирующим влажность, *23* — опорный кронштейн холодильника

приборе производилась на основании измерения пути, пройденного паразитом за единицу времени (обычно за 1 мин.). Для этого клещей помещали в специальную камеру *10*, размерами 130 × 180 × 25 *мм* с тремя отверстиями по бокам. Эта камера помещалась в рабочую камеру термостатоскопа. Последний представлял собой термоизоляционную камеру с подъемной верхней крышкой, в которой имелось достаточно большое окно (250 × 400 *мм*), смонтированное из двух стекол *8* с воздушной прослойкой между ними. Размеры термостатоскопа: 750 × 500 × 500 *мм*. Внутри термостатоскопа помещался холодильник (мы использовали холодильную установку от холодильника «Газоаппарат»), нагревательный прибор (электропечь) и напротив окна на кронштейнах *9* — зеркало *11*. Последнее располагалось строго параллельно верхнему стеклу окна камеры *8*. Камера с клещами помещалась на зеркале, которое благодаря отражению в нем паразита давало возможность проецировать его местоположение на верхнем стекле окна. В одно из упомянутых трех отверстий камеры с клещами вставлялся термометр (на рисунке не показан), который позволял измерять температуру непосредственно в камере. Два других отверстия служили для стеклянных трубок *16*, вводивших (соединение склянки *22* с камерой *10*) и выводивших воздух. Термостатоскоп был снабжен также контрольным термометром *21*, контактным термометром *12* и извлекающим излишнюю влажность открытым стаканом с концентрированной серной кислотой *20*.

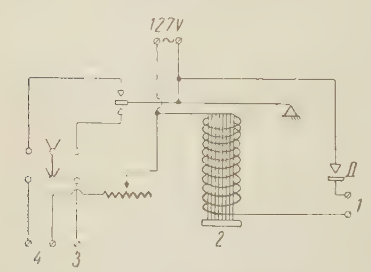


Рис. 2. Схема включения электроприборов термостатоскопа

1 — контактный термометр, *2* — реле, *3* — холодильник, *4* — тепловая установка

Очищение воздуха, насасывающегося в камеру с клещами по стеклянной трубке с улицы, производилось путем пропускания его последовательно через колбу с дистиллированной водой *1*, очищавшей его от пыли, гигроскопической солью *2*, удалявшей из него влагу, и активированным углем *3*, очищавшим его от пахучих веществ. Далее воздух поступал в колбу, расположенную внутри термостатоскопа *22*, и проходил над

жидкостью, которая имела соответствующую температуру и давала над своей поверхностью необходимую для условий опыта влажность. Для регуляции влажности нами были использованы растворы хлористого кальция различных концентраций (Галузо, 1946).

Очищенный, увлажненный и имеющий определенную температуру воздух далее поступал в камеру с клещами, создавая в ней определенные условия микроклимата При необходимости в камеру можно ввести также и раздражитель в виде пахучего вещества, проникающего из склянки *4* в камеру с клещами при переключении соответствующих кранов (на рисунке не обозначено).

Выводящая воздух трубка камеры с клещами за пределами термостатоскопа была соединена последовательно с парой U-образных трубок, заполненных обезвоженным хлористым кальцием. Из последней U-образной трубки воздух через газовые часы поступал в водоструйный насос, который и осуществлял циркуляцию воздуха по описанной системе. При помощи U-образных трубок с гигроскопической солью и газовых часов можно было по мере необходимости контролировать влажность воздуха, поступающего в камеру.

Все поверхности, находящиеся по току воздуха до камеры с клещами, так же, как и сама камера, были сделаны из стекла и корковых пробок, тщательно промывались и продувались перед каждым опытом. Это давало возможность в значительной степени избежать влияния на клещей побочных запахов.

Создание в камере определенной температуры осуществлялось при помощи холодильника и электропечи, электрическая схема включения которых показана на рис. 2. Регуляция температуры осуществлялась контактным термометром с магнитной головкой. Этот термометр позволял регулировать температуру в камере с клещами в пределах ±0,5°, создавая возможность регуляции заданной температуры в диапазоне от —5 до 100°.

Регистрация движения клещей в термостатоскопе велась путем вычерчивания на стекле, наложенном на окно прибора, кривой пути, пройденного паразитом за единицу времени. Затем кривые движения переносили при помощи светового столика на лист бумаги и измеряли курвиметром.

СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучая биологию клещей D. marginatus, мы, вслед за Н. И. Алфеевым (1948), обнаружили, что явления диапаузы самок этого вида проявляются прежде всего в задержке кладки яиц сытыми самками в летне-осенний период (Яшкуль, 1956). Дальнейшие наши наблюдения показали, что физиологической неактивности самок и самцов в летний период, как одного из сопровождающих диапаузу моментов, у степного клеща не наблюдается. Так, всего за период с 1954 по 1957 гг. в условиях лаборатории мы вскормили более 500 половозрелых клещей, собираемых в природе на протяжении всего полевого сезона. При этом клещей кормили как тотчас после отлова, так и регулярно через каждые 1—2 мес. в течение 9—10, а в отдельных случаях и 12 мес. после отлова. Голодных клещей в лаборатории содержали при комнатной температуре (16—27°) и в холодильнике (от —5 до 15°).

Во всех этих опытах мы не наблюдали ни одного случая, когда клещи не напали бы на хозяина, не прикрепились бы к нему и не начали насыщаться после прикрепления.

Исчезновение клещей в природе в летний период не может быть объяснено также и явлением «исчерпаемости клещей на пастбищах». Это видно из результатов ежедекадных сборов половозрелых клещей, которые производились в двух территориально отграниченных друг от друга биотопах открытого плато степи. В одном из них на протяжении всего времени сборов паслось стадо крупного рогатого скота в 50 голов, а в другом выпас скота не производился. В результате оказалось, что в том и другом биотопе в июне клещей в активном состоянии не было.

При изучении зависимости выживаемости и поведения клещей от условий их существования нами было подмечено, что половозрелые формы проявляют высокую чувствительность к изменениям влажности и температуры среды. Клещи, отловленные в природе весной 1954 г., были разделены на четыре группы по 60 самок и самцов в каждой. Первую и вторую группы мы поместили в камеры-садки, в которых ватный тампон

подбирался таких размеров и плотности, чтобы относительная влажность в камерах была близкой к 100%, но не было избытка влаги. Третья и четвертая группы были помещены в шесть мешочков из мельничного газа по 10 самок и 10 самцов в каждом. Мешочки подвешивались в склянках с притертыми пробками, на дно которых была налита глюкоза, создающая над своей поверхностью относительную влажность 50—55% (Галузо, 1946). Первая и третья группы были помещены в холодильник при температуре 2—4°, вторая и четвертая группы — в условия комнатной температуры (19—24°). Таким образом, мы имели возможность наблюдать за выживаемостью клещей при относительной влажности, близкой к 100% и 50—55%, в условиях холодильника и комнатной температуры. Все клещи просматривались ежемесячно и после изъятия погибших пересаживались в заново подготовленные аналогичные условия. Результаты наблюдений (см. таблицу) показали, что относительная влажность, близкая к 100% создает наиболее благоприятные условия для выживаемости клещей как при низких, так и при относительно высоких температурах. Низкая же влажность в течение короткого времени приводит клещей к гибели как при низкой, так и при высокой температуре.

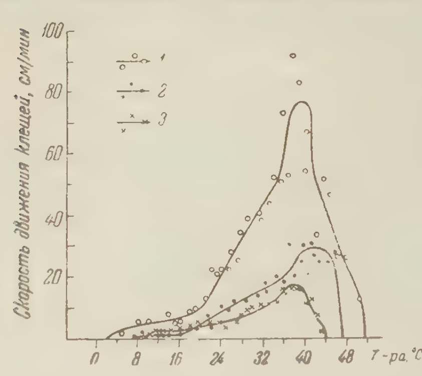


Рис. 3. Двигательная активность клещей Dermacentor marginatus в условиях различных температур

1 — движение половозрелых форм, 2 — движение нимф, 3 — движение личинок; клещи находились в холодильнике при температуре от —3 до —5°; температура повышалась каждый час на 2°

Для изучения поведения клещей при различных температурах нами было проведено две серии наблюдений в термостатоскопе.

В первой серии наблюдений температура в приборе постепенно повышалась от 0° на 2° через каждый час. Перед постановкой опыта клещей содержали в холодильнике при температуре от —3 до —5°. Средние результаты 10 наблюдений приведены на рис. 3. Эти наблюдения показывают, что первые движения клещей, выходящих из состояния холодового оцепенения, наблюдаются при температуре 2°. Далее их двигательная активность до 18° держалась на определенном, сравнительно невысоком

Выживаемость клещей D. marginatus в условиях различных температуры и влажности

Условия содержания клещей	Сроки наблюдения в мес.	Относительная влажность, близкая к 100%			Относительная влажность 50—55%		
		колич. выживших клещей		% выживаемости суммарно для ♂ и ♀	Колич. выживших клещей		% выживаемости суммарно для ♂ и ♀
		♀	♂		♀	♂	
В холодильнике, 2—4°	1	30	29	98,3	17	12	48,3
	2	29	29	96,7	9	10	31,7
	3	28	26	90,0	5	1	10,0
	4	26	26	86,7	4	1	8,3
	5	21	25	76,7	0	0	—
	6	18	24	70,0	—	—	—
При комнатной температуре 19—24°	1	28	26	90,0	2	3	8,3
	2	26	24	83,3	0	0	—
	3	23	22	75,0	—	—	—
	4	21	20	68,3	—	—	—
	5	18	19	58,3	—	—	—
	6	16	15	51,7	—	—	—

уровне, а затем до 33—34° начинала возрастать более или менее пропорционально подъему температуры. В условиях, близких к температуре тела теплокровных животных (34—40°), двигательная активность паразитов резко возрастала, после чего начинала падать из-за перегрева. При температуре 51° наступало тепловое окоченение клещей. Таким образом, температура 34—40° у клещей D. marginatus как паразитов теплокровных животных вызывает состояние максимального возбуждения. Следует полагать, что высокая двигательная активность паразитов при температуре 34—40° возникает в связи с реакцией паразита на присутствие хозяина.

Подтверждение этого вывода мы видим в том, что подобная реакция имеет место также у личинок и нимф степного клеща (рис. 3), но не наблюдается у свободноживущих членистоногих (рис. 4).

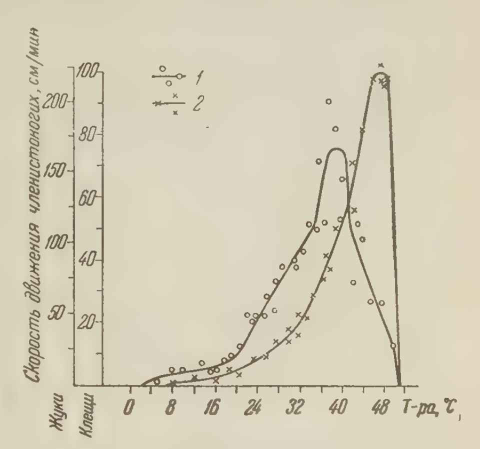


Рис. 4. Двигательная активность степного клеща и навозного жука в условиях различных температур

1 — движение клещей, *2* — движение жуков; членистоногие находились в холодильнике при температуре от —3 до —5°, температура повышалась каждый час на 2°

Во второй серии наблюдений изучался характер двигательных реакций половозрелых клещей D. marginatus при длительном воздействии на них температуры 15 и 36°. Средние результаты 20 наблюдений суммированы на графиках (рис. 5). При переносе клещей из холодильника (2—3°) в термостатоскоп при температуре 15° уже через 5 мин. появляется отчетливо выраженная двигательная реакция, которая к концу 1-го часа становится весьма умеренной и держится на этом уровне длительное время (нередко 3—5 и более суток).

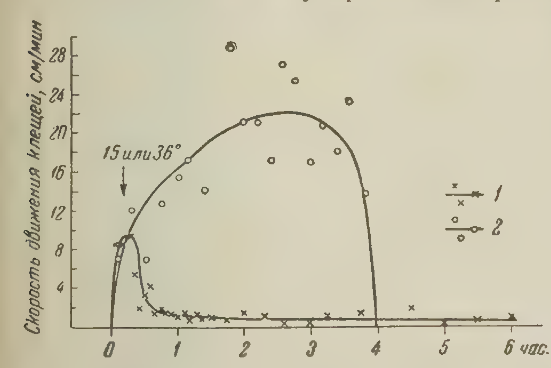


Рис. 5. Двигательная активность степного клеща при температуре 15° (*1*) и 36° (*2*). Клещи находились в холодильнике при температуре 2—3°

При переносе клещей из холодильника в термостатоскоп при температуре 36° уже через несколько минут появляется бурная двигательная реакция. Однако вслед за картиной возбуждения уже к концу 4-го часа наступает отчетливо выраженное торможение. Клещи подворачивают под себя ноги и впадают в оцепенение. Первоначальный подъем двигательной активности клещей в этом опыте следует объяснить не только непосредственным действием на паразита высокой температуры, но и его реакцией на присутствие хозяина. Наступающее же вслед за этим торможение следует считать проявлением пассивно-оборонительного (защитного) инстинкта клещей, попавших в неблагоприятные температурные условия, которые способны вызвать перегрев паразита и гибель его от высыхания, с одной стороны, и гибель от чрезмерного расхода энергии в условиях длительного голодания, с другой.

В 1955—1956 гг. нам удалось наблюдать реакцию 120 клещей (самок и самцов) на температуру 36° при помещении их в термостат. В результате было обнаружено, что длительное воздействие на этих паразитов относительно высокой температуры приводит их к глубокому торможению. При этом первоначально они не теряют своей агрессивности и при перенесении на собаку способны прикрепляться к ней, достигая нормальных степеней насыщения. Через 2—3 недели реакция на присутствие хозяина у них исчезает и ее появление вновь может быть вызвано лишь при длительном (иногда в течение нескольких суток) выдерживании паразитов в холодильнике. Следует полагать, что длительное воздействие на клещей высоких температур вызывает у них состояние анабиоза.

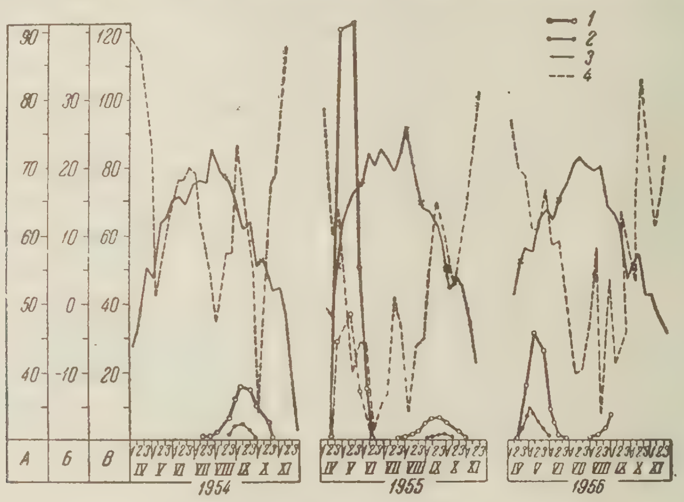


Рис. 6. Сезонный ход изменения численности степного клеща в условиях Карагандинской обл.

А — относительная влажность в процентах, *Б* — температура в °С, *В* — среднее количество самок на одной корове; *1* — среднее количество самок на одной корове, *2* — среднее количество самок и самцов в биотопах открытого плато степи на площади в 500 $м^2$, *3* — среднедекадная температура, *4* — среднедекадная влажность

Исходя из сказанного, летнюю неактивность степного клеща следует объяснить наступлением летом в природе неблагоприятных условий для их выживаемости: высокой температуры и низкой влажности.

Наряду с приведенными экспериментальными данными, этот вывод подтверждается также сопоставлением сроков появления и исчезновения клещей в природе весной и осенью с изменением температуры и влажности среды в эти периоды. На рис. 6 сроки появления и исчезновения клещей в природе весной и осенью отмечены крестиками на среднедекадной кривой температуры. Рисунок показывает, что исчезновение клещей весной и появление их осенью 1955—1956 гг. происходило в разные календарные сроки, но всегда при среднедекадной температуре 16,9—22,1° и при среднедекадной относительной влажности 44—59%.

Вместе с тем в отдельных биотопах клещей D. marginatus можно обнаружить и в летний период. Так, в наших сборах коэффициент встречаемости по самкам во второй половине июня, в июле и первой половине августа был равен 0,16. Отдельных клещей в этот период нам удавалось собирать голодными и в природе, в балках и оврагах, в поймах рек и озер близ воды и в других местах, обильно поросших растительностью, т. е. там, где имеются условия повышенной влажности и пониженных температур. Однако клещей в «позе ожидания» в летний период нам ни разу обнаружить не удалось.

Впадение половозрелых клещей D. marginatus летом в неактивное состояние является важнейшей приспособительной реакцией, которая дает возможность паразитам переживать под подстилкой и в микрощелях почвы возникающие в этот период неблагоприятные условия жизни. Само движение клещей со стеблей трав, где они находятся весной в «позе ожидания», под подстилку следует объяснить необходимостью выбора паразитами из имеющихся вокруг них условий микроклимата таких, которые оказываются более благоприятными для их жизни. Эти движения, носящие характер активных поисковых движений, начинаются тогда, когда в связи с подъемом температуры и понижением влажности нарушается возможность физиологического теплообмена со средой и появляется угроза их перегрева и высыхания. При этом в том случае, если клещ попадает в условия пониженных температур и сравнительно высокой влажности, он может оказаться в активном состоянии в июне, июле и августе. Однако в связи с большим постоянством климатических условий в летний период в пределах ареала отсутствие клещей в природе и на животных во второй половине июня, в июле и первой половине августа является правилом, а отдельные их находки — довольно редким исключением.

Следует полагать, что в основе процесса перехода паразитов с наступлением лета со стеблей трав под подстилку лежит пассивно-оборонительный (защитный) инстинкт клещей.

Таким образом, биологическое значение летней неактивности половозрелых клещей D. marginatus заключается прежде всего в том, что переход паразитов летом при наступлении неблагоприятных условий в микрощели почвы и под подстилку повышает их выживаемость, способствуя поддержанию очагов с напряженной численностью.

Наряду с этим летняя неактивность клещей D. marginatus и по другим причинам является одним из факторов поддержания их численности в природе. Впервые В. С. Белавин и С. Н. Никольский (1937) показали, что сытые самки не выдерживают зимовок в естественных условиях. Нами было обнаружено также, что по сравнению с голодными половозрелыми клещами сытые самки значительно менее стойки к температуре от —25 до —27°. Поэтому биологическое значение летней неактивности половозрелых форм степного клеща состоит также и в том, что отсутствие клещей в природе в активном состоянии летом уменьшает количество зимующих сытых самок, этим самым увеличивая запас голодных половозрелых клещей в природе в периоды их весенней активности.

Е. И. Покровская (1953) отмечает, что свойство клещей D. marginatus впадать летом в неактивное состояние является одним из приспособлений паразитов к длительному голоданию. Однако в летний период прокормителей, как правило, на пастбищах бывает значительно больше, чем весной. В связи с этим в процессе эволюции впадение клещей летом в неактивное состояние непосредственно не могло быть выработано как адаптация к длительному голоданию. Напротив, в связи с появлением летней неактивности в процессе эволюции могла закрепиться способность их к длительному голоданию. Поэтому, несмотря на некоторое значение условий длительного голодания, как фактора, способствующего развитию явлений летней неактивности (см. выше), этот фактор, по-видимому не может играть решающей роли в возникновении и развитии адаптации паразита к длительному голоданию.

Вместе с тем, мы не можем также согласиться и с мнением Н. И. Алфеева (1948) о том, что летняя неактивность и летне-осенняя диапауза самок взаимно дополняют друг друга, создавая полную невозможность кладки яиц сытыми самками летом. Наши наблюдения по диапаузе самок степного клеща показывают высокую совершенность этого механизма,

создающего в естественных условиях возможность кладки яиц сытыми самками весной, независимо от сроков их насыщения. В связи с этим явление летней неактивности, как механизм удлинения сроков развития степного клеща, теряет биологический смысл.

ЛИТЕРАТУРА

Алфеев Н. И., 1948. О диапаузе у иксодовых клещей, Тр. Воен.-мед. Акад. им. С. М. Кирова, т. 44.

Алфеев Н. И. и Кулагин С. М., 1953. К изучению клещей Dermacentor matginatus Sulz и Dermacentor pictus Herm. как переносчиков клещевого риккетсиоза. Вопр. краев. общ. и экспер. паразитол. и мед. зоол., т. 8.

Белавин В. С. и Никольский С. Н., 1937. Dermacentor silvarum Ol. (=D. marginatus) в условиях Северного Кавказа, Тр. Сев.-Кавказск. вет.-опытн. станции, т. I.

Галузо И. Г., 1946. Кровососущие клещи Казахстана, т. I.— 1948. Кровососущие клещи Казахстана, т. 3.

Покровская Е. И., 1953. К экологии клеща Dermacentor marginatus Sulz в условиях Воронежской области, Зоол. ж., т. XXXII, вып. 3.

Поспелова-Штром М. В., 1941. К методике кормления клещей Ixodidae в лаборатории, Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, т. X, № 3—4.

Шуренкова А. И., 1936. Простая техника экспериментального выплаживания флеботомусов, Узбекск. паразитол сб., т. I.

Яшкуль В. К., 1956. Цикл развития, зональная приуроченность клеща Dermacentor marginatus в условиях Центрального Казахстана и меры борьбы с ним, Тезисы докл. межинститутск. научн. конф., посвящ. 50-летию Томск. н.-и. ин-та вакцин и сывороток.

ON THE CAUSES OF SUMMER INACTIVITY OF MATURE TICKS DERMACENTOR MARGINATUS SULZ

V. K. YASHKUL

Karaganda State Medical Institute

Summary

High sensitivity of Dermacentor marginatus to the alterations of humidity and temperature of the environment, as well as their behaviour (motive activity) at various temperatures were studied in a special apparatus (thermatoscope). These data, as well as ecological and faunistic observations show that the main cause of the summer inactivity of the tick described is the onset of microclimatic conditions of biotopes which are unfavourable to the ticks, i. e. of high temperature and low humidity.

Biological importance of the summer inactivity of D. marginatus consists in the fact that the transition of parasites beneath the litter and in microcracks of the soil in summer increases their ability to survive thus contributing to the preservation of homes of high population.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 1

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕДПОЧИТАЕМОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПОВЕДЕНИЯ НАСЕКОМЫХ

А. В. ЛИКВЕНТОВ

Всесоюзный научно-исследовательский институт защиты растений (Ленинград)

В настоящее время в литературе накоплен обширный материал, свидетельствующий о том, что у насекомых ясно выражена избирательная способность к условиям среды.

Наблюдая поведение насекомых, В. Н. Беклемишев (1934) — для комаров, Н. С. Щербиновский (1939) — для клеверных семеедов, Ганн и Пилау (D. L. Gunn and D. P. Pielou, 1940) — для мучного хрущака, М. С. Гиляров (1941) — для щелкунов рода Agriotes, Н. И. Чернова (1958) — для некоторых вредителей семенной люцерны установили, что насекомые активно выбирают наиболее благоприятные условия и там скапливаются.

В результате того, что условия среды, с одной стороны, и реакция насекомых,— с другой, постоянно изменяются как на протяжении суток, так и в течение сезона, происходят суточные и сезонные перемещения многих видов в зоне их обитания.

Одним из факторов среды, который имеет существенное значение в жизнедеятельности насекомых и, в частности, оказывает большое влияние на их поведение, является температура. Исследования Гертера (К. Herter, 1925, 1953), Боденгеймера и Шенкина (F. S. Bodenheimer und D. Schenkin, 1928), В. Н. Беклемишева (1934), Ганна (D. L. Gunn, 1934), Л. К. Постниковой (1938), Э. Я. Граевского (1946), Войтузяк (H. Wojtusiak, 1950), Виборн (Wyborn J., 1958) и др. свидетельствуют о том, что многие насекомые в условиях свободного выбора проявляют ясно выраженное предпочтение к определенной зоне температур. Эти температуры получили наименование предпочитаемых темгератур (или температурного преферендума, преферендума, термотактического оптимума и т. д.).

Вместе с тем установлено, что различные насекомые предпочитают неодинаковую температуру. Обитатели холодных стаций избирают более низкую температуру, чем виды из прогреваемых участков. Так, у представителей зимней фауны Польши — родов Boreus и Chionea предпочитаемая температура колеблется от 2,5 до —5,5° (Wojtusiak, 1950), а у самок таракана Blatta orientalis она составляет 20—29° (Gunn, 1934), жуков Pstudophonus pubescens 20—30° (Ликвентов, 1949а). Многочисленные данные по ряду видов, свидетельствующие о том же, приведены в сводке Гертера (К. Herter, 1958).

Некоторые авторы отмечают соответствие температуры, определяемой в местах нахождения насекомых в природе, и предпочитаемой температуры, полученной в лабораторном эксперименте (Заболоцкий, 1939; Граевский, 1946; Wojtusiak, 1950). В наших исследованиях июльские промеры температуры в местах скопления жуков зерновой жужелицы (P. pubescens) в Ленинградской обл. также показали, что температу-

ра в дневные часы была 24—25°, а предпочитаемая температура в соответствующие часы, определенная в лаборатории, колебалась от 23,7 до 27°. То же соответствие наблюдалось и у песчаного медляка (Opatrum sabulosum L.) в Сталинградской обл. В период летней депрессии жуки концентрировались на опушке лесных полос под подстилкой, где дневная температура доходила до 31° (Ликвентов, 1949). В лабораторном опыте установлено скопление особей в пределах 30—33°, а средняя предпочитаемая температура составила 32,5°. Приведенный материал показывает, что температурный режим, предпочитаемый насекомыми, с достаточной степенью приближения может быть определен лабораторным путем.

В оценке предпочитаемой температуры и ее проявлений существуют различные точки зрения. Так, В. Н. Беклемишев (1934) высказал предположение, что в природе животные (в том числе и насекомые) живут в условиях, приближающихся к оптимуму, и более или менее постоянных, уходя от крайних и выбирая наиболее благоприятные отклонения температуры и влажности. Таким образом, в своих выводах автор исходит из предположения об относительном постоянстве предпочитаемой температуры. Более ясно такая точка зрения высказана Э. Я. Граевским (1946), который в отношении водных беспозвоночных (брюхоногих моллюсков и насекомых), обитающих в более константных условиях водной среды, сделал заключение, что термопреферендум является видовым признаком, не зависящим даже от сезонных изменений.

Другие авторы устанавливают бо́льшую зависимость предпочитаемой температуры от условий предварительного содержания насекомых. Гертер (1925, 1953), Боденгеймер и Шенкин (1928) сделали заключение о непостоянстве предпочитаемой температуры и зависимости ее от предварительного воздействия внешних факторов. И. А. Рубцов (1935) относительно исследованных им восьми видов саранчовых даже высказывает предположение, что «...у саранчовых нет никакого преферендума», считая, что в пределах нормальных колебаний (от 12 до 38°) влияние температуры перекрывается другими факторами, такими, как влажность, свет, голод. Ганн и Косвей (D. L. Gunn and C. A. Cosway, 1938), Палмен и Суомалайнен (E. Palmen und H. Suomalainen, 1945) говорят о влиянии относительной влажности воздуха на предпочитаемую температуру, связывая это с интенсивностью потери влаги и изменением физиологического состояния насекомых.

Паркер (H. Parker, 1952), Коулианос (C. Coulianos, 1957) экспериментально показали, что содержание насекомых при различных сочетаниях температуры и влажности вызывало значительное изменение предпочитаемой температуры.

О том же свидетельствуют факты смещения температурных границ активности в зависимости от изменений условий среды (Дремова, 1953; Сычевская, 1954; Балашов, 1955).

Характеризуя типы приспособительных реакций насекомых к изменениям температуры, А. С. Мончадский (1949) относит рассмотренные случаи к реакции II типа — «...смещение температурных границ активности движения в сторону происшедших изменений температуры окружающей среды».

Вместе с тем, в приведенных исследованиях, наряду с детальной разработкой вопросов, относящихся к реакции насекомых на температуру, совершенно недостаточно внимания уделяется другому явлению, а именно — наличию закономерных периодических изменений в отношениях насекомых к условиям окружающей среды. Однако на это указывает уже само поведение насекомых, которое тесно связано с их реакцией.

Имеются многочисленные исследования, в которых устанавливается наличие ритма в поведении насекомых. В большой серии работ отмечается наличие суточного ритма активности нападения комаров на человека (Благовещенский, Брегетова, Мончадский, 1943; Мончадский, 1946,

1949; Брегетова, 1946; Крохина, 1946; Чагин, 1948 и др.). Наблюдаемый ритм соответствует суточным изменениям условий среды, в первую очередь, температуры и света.

Некоторые авторы, напротив, считают ритм в поведении некоторых насекомых настолько закрепленным, что он сохраняется некоторое время при нахождении последних в константных условиях (Gunn, 1940; Mellanby 1940; Калабухов, 1940).

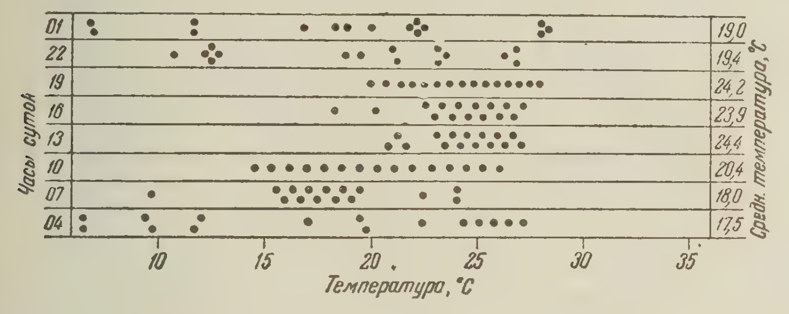


Рис. 1. Распределение жуков Pseudophonus pubescens Müll. в термограде в различные часы суток

Очевидно, что в подобных случаях отмечаемый ритм обусловлен не только изменением внешних факторов, но также и внутренними процессами, происходящими в организме насекомых. Об этом свидетельствуют исследования Т. Т. Нашиваненко, (1938), показавшего наличие ритма в реакции личинок Tenebrio molitor L. и Chironomus plumosus L. на температуру. Эти виды переносят высокие температуры в дневные часы лучше, чем в утренние и вечерние. И. С. Скобло (1938) отметил суточную ритмичность прироста веса гусениц и яйцекладки бабочек озимой совки. Шовен (R. Chauvin, 1946), работая с прямокрылыми, установил наличие ритма выделения экскрементов у некоторых видов и высказал предположение, что этот ритм связан с общим ритмом активности.

Наконец, при исследовании обмена у насекомых Ю. Д. Поляков (1937) обнаружил наличие ритма в изменении интенсивности поглощения кислорода, а В. И. Олифан (1947) отметил определенную связь между ритмами дыхания и роста у личинок комара Anopheles maculipennis.

Сопоставление периодичности в поведении насекомых и ритма дыхания показало, что периоды активности по времени совпадают с повышением поглощения кислорода (Старк, 1948; Эдельман, 1949).

Естественно, что наличие ритма в процессах жизнедеятельности насекомых должно отразиться и на их отношении к температуре. Ритмичные изменения предпочитаемой температуры установлены нами на примере зерновой жужелицы (Pseudophonus pubescens) (Ликвентов, 1949а). Определения проведены в термограде, описание которого дано ниже. На медном дне прибора создавался равномерный спад температуры от 35—40° до 5—6°. Насекомых в количестве 15—20 экз. выпускали на дно термограда, который закрывали светонепроницаемой крышкой. Распределение насекомых учитывали через каждые 3 часа, причем регистрировали положение каждой особи. Последний учет по времени соответствовал первому (проведенному сутки назад) и служил для него контролем.

Таким образом, в ряде случаев получена четкая картина изменений реакции насекомых на температуру в течение суток. Наглядно это представлено на рис. 1. Как видно, в дневные часы наблюдается скучивание насекомых на очень ограниченном отрезке температурной шкалы, в ночные часы они рассеиваются в направлении «холодного» конца термограда. В этом случае имеет место суточный ритм изменений предпочи-

таемой температуры. Этот ритм хорошо выражен как при определении средней величины предпочитаемой температуры, так и при определении диапазона рассеивания. Последний представляет собой разность между крайними температурами, в пределах которых располагаются насекомые. Диапазон рассеивания характеризует степень ограниченности насекомых в выборе участков температурной шкалы, т. е. степень их скучивания. В приведенном примере (см. рис. 1) наименьший диапазон рассеивания, составляющий около 7°, имел место в 13 час., т. е. днем, а наибольший (около 21—22°) — в ночные часы (в 1 и 4 часа ночи). В данном примере диапазон рассеивания указывает на четко выраженный ритм у вида, ведущего ночной образ жизни.

Таблица 1

Суточные изменения в выборе температуры у жуков зерновой жужелицы и песчаного медляка

Вид	Час определений	Распределение по температурной шкале, °С		Диапазон рассеивания в °С
		от	до	
Зерновая жужелица	13 час	20	29	9
	4 часа	8	25	17
Песчаный медляк	17 час. 20 мин.	10	29	19
	9 час. 45 мин.	7	15	8

Совершенно иная картина получена при определении предпочитаемой температуры у жуков песчаного медляка (Opatrum sabulosum L.), активного в дневные часы. В этом случае установлен также суточный ритм, но с обратным следованием периодов скучивания и рассеивания в течение суток (табл. 1).

Анализируя эти данные, видим, что рассеивание по температурной шкале совпадает по времени с периодом активности, а скучивание происходит в часы покоя. Табл. 1 свидетельствует и о том, что изменение предпочитаемых температур соответствует ходу изменения температуры в природе, а именно: в дневные часы предпочитаемая температура значительно выше, чем в ночные. Поэтому жуки зерновой жужелицы, ведущие ночной образ жизни, скучиваются днем при более высоких температурах (от 20 до 29°) и рассеиваются ночью, предпочитая более низкие температуры (от 25 до 8°). Наоборот, жуки песчаного медляка скучиваются ночью при относительно низких температурах (еще в 9 час. 45 мин. жуки группировались в пределах 7—15°), а днем рассеиваются в направлении высоких температур (от 10 до 29°).

Рис. 2. Ритм изменения предпочитаемой температуры у насекомых

1 — Pseudophonus pubescens (жуки). *2* — Croesus sptentrionalis (личинки) *3* — Grapnosoma italicum (взрослый клоп)

Приведенные примеры демонстрируют суточный ритм предпочитаемой температуры. Наряду с этим, у некоторых видов нами обнаружен характер ритма, когда скучивание и рассеивание повторяется несколько раз в сутки с различной периодичностью через более или менее равные промежутки времени.

На рис. 2 показана динамика изменений диапазона предпочитаемых температур на протяжении суток. Эти изменения у зерновой жужелицы имеют характер полного суточного ритма с максимальным рассеиванием в ночные часы и скучиванием — в дневные. У двух других видов имеет место учащенный ритм. При этом у личинок березового северного пилильщика (Croesus septentrionalis) наблюдаются три подъема и три па-

дения кривой диапазона рассеивания, повторяющиеся примерно через каждые 8 час. У взрослых клопов Graphosoma italicum отмечен 6-часовой ритм с четырехкратным подъемом кривой рассеивания.

Полученные нами данные позволяют предполагать, что приведенные типы ритмов и четкость их выражения зависят как от видовых особенностей объектов исследования, так и от их физиологического состояния.

Устанавливаемая связь между изменениями предпочитаемой температуры и ритмом физиологических процессов подтверждается результатами исследований интенсивности обмена, определяемой по энергии дыхания (Эдельман, 1949). Определение энергии дыхания, проведенное параллельно с определением предпочитаемой температуры, показало, что у жуков P. pubescens, клопов G. italicum, личинок C. septentrionalis, жуков Melasoma populi и некоторых других видов диапазон рассеивания увеличивается с нарастанием интенсивности поглощения кислорода. Это соответствие наводит на мысль, что усиление обмена обеспечивает возможность компенсирования влияния температурных отклонений и таким образом делает насекомое более пластичным в выборе условий. Наоборот, в часы понижения интенсивности дыхания возможности для компенсации уменьшаются и насекомые скучиваются на более узком отрезке температурной шкалы, где температурный режим для них наиболее приемлем. В этой связи представляет интерес заключение Л. А. Зенякина (1937) о том, что предпочитаемая температура соответствует пониженному нарастанию окислительного процесса, что приводит насекомых «...к условиям, связанным с наименьшей затратой энергии». Вполне вероятно, что это имеет место в периоды скучивания насекомых, наблюдаемые в термограде.

СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРЕДПОЧИТАЕМОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

Рассмотренные суточные изменения предпочитаемой температуры не остаются постоянными. В течение жизни насекомых меняются как интенсивность проявления суточного ритма, так и абсолютная величина предпочитаемой температуры. Эти изменения хорошо заметны у видов, живущих во взрослой фазе длительное время, либо у таких, которые развиваются в течение года в нескольких поколениях. Нами такие условия проанализированы на примере зерновой жужелицы (табл. 2).

Таблица 2

Сезонные изменения суточной динамики предпочитаемой температуры у самцов зерновой жужелицы

Дата	Средн. предпочитаемая температура в °С по часам суток								Состояние жуков
	13 час.	16 час.	19 час.	22 час	1 час	4 час.	7 час.	10 час.	
25.V	22,1	20,6	20,7	21,2	20,4	20,4	20,0	23,2	Весеннее питание
2.VII	24,9	25,6	25,8	20,8	19,8	20,7	22,9	23,7	Спаривание

Весной после выхода жуков из зимовки в изменениях предпочитаемой температуры имеется лишь слабый намек на суточный ритм, и обнаруживаются лишь небольшие подъемы в 10 и 13 час. Наиболее отчетливо этот ритм выражается с наступлением половой зрелости в июле (период спаривания). В это время происходит более последовательный подъем предпочитаемой температуры в дневные часы и падение — в ночные.

Помимо изменений суточной динамики, происходит также изменение средней величины предпочитаемой температуры. Это ясно видно при сравнении данных, полученных в 1 час дня в различные периоды жизнедеятельности жуков. Указанный час взят потому, что он соответство-

вал времени максимального скучивания жуков, когда была четко выражена предпочитаемая температура (рис. 3).

Наиболее высокие температуры жуки выбирали в конце июня — начале июля. Максимум наблюдался у самцов 20 июня, у самок — 3 июля. Сравнивая ход изменений предпочитаемых температур с изменениями температуры воздуха, не трудно увидеть большое соответствие между ними. Нарастание предпочитаемой температуры идет вслед за подъемом температуры воздуха, в той же последовательности происходит и спад.

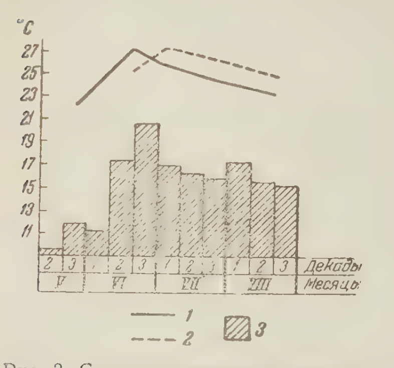


Рис. 3. Сезонная динамика предпочитаемой температуры у зерновой жужелицы (по определениям в 13 час.)

Предпочитаемая температура: 1 — у самцов, 2 — у самок, 3 — средняя за декаду температура воздуха

У насекомых с более короткими сроками развития наблюдается изменение реакции на температуру у одних и тех же стадий развития в разных поколениях. Так, у личинок березового северного пилильщика первого поколения предпочитаемая температура значительно отличается от таковой личинок второго поколения. Средняя величина ее в первом поколении составляла 18,6°, во втором — 22,5°; средний диапазон рассеивания соответственно: 5,4 и 12°, т. е. оба показателя во втором поколении увеличились (табл. 3).

Из рассмотренных данных следует, что сезонные изменения предпочитаемой температуры связаны как с изменением физиологического состояния насекомых, так и с изменением условий среды.

Таким образом, предпочитаемая температура и характер ее суточных и сезонных изменений отражают различную реакцию насекомых на температуру среды, обусловленную их физиологическим состоянием. Поскольку последнее не остается постоянным даже у одного и того же вида, а изменяется в процессе развития организма и под воздействием окружающей среды, постольку и предпочитаемая температура претерпевает соответствующие изменения.

Таблица 3

Распределение личинок березового и соснового пилильщиков в связи с предпочитаемой температурой

Вид	Сроки	Распределение по кроне	Средн. предпочитаемая т-ра °С	Диапазон рассеивания	Средн. декадная т-ра воздуха, °С
Сосновый рыжий пилильщик	11—12.VI	По всей кроне	21,3	11,1	13,8
Березовый северный пилильщик (первое поколение)	11—12.VI	В нижней части кроны	18,6	5,4	13,8
То же (второе поколение)	29—30.VII	По всей кроне	22,5	12,0	17,3

ПРЕДПОЧИТАЕМАЯ ТЕМПЕРАТУРА И ПОВЕДЕНИЕ НАСЕКОМЫХ

На основании изложенного материала можно считать, что предпочитаемые температуры имеют большое значение в поведении насекомых. Для понимания поведения важны как абсолютное значение предпочитаемой температуры, так и диапазон рассеивания. Первое позволяет предусмотреть возможность нахождения видов в различных стациях и микростациях, а диапазон рассеивания дает возможность определить степень

ограниченности объектов условиями среды, в частности, бо́льшую или меньшую концентрацию их в микростациях. Например, размещение песчаного медляка в период летней депрессии определяется температурным режимом, создающимся в лесных полосах. Уходя от чрезмерного прогревания с межполосных пространств в июне-июле, жуки концентрируются в зоне лесных полос, где дневная температура поверхности почвы приближается к предпочитаемой температуре жуков в тот же период, т. е. в пределах 30—35°.

В Каменной степи (1950 г.) установлена значительная разница в расселении по кроне деревьев личинок березового северного пилильщика (первого поколения) и соснового рыжего пилильщика, развивающихся в одни и те же сроки (табл. 3).

Основываясь на этих данных, а также на результатах, полученных в отношении песчаного медляка и зерновой жужелицы, можно сделать следующий вывод: чем у́же диапазон рассеивания, тем больше проявляется у насекомых тенденция к скучиванию в природных условиях.

Во многих случаях успех проведения истребительных мероприятий зависит от того, насколько правильно избраны сроки и методы борьбы, насколько они соответствуют состоянию объекта и его поведению. Это относится к биологическому методу борьбы, где необходимо правильное совмещение основных моментов поведения паразита или хищника и их жертвы, так и к приманочному методу, в котором условия, определяющие размещение объектов, имеют решающее значение.

Таким образом, при изучении поведения насекомых вопрос о предпочитаемой температуре имеет самостоятельное значение и должен решаться наряду с выяснением значения влажности, освещения, кормовых растений и т. п. Изучение предпочитаемой температуры необходимо ставить с учетом ее суточных и сезонных изменений, которые зависят как от физиологического состояния насекомых, так и от условий среды.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДПОЧИТАЕМОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ

Для определения предпочитаемой температуры применяется термоград, представляющий собой специальный прибор, в котором создается равномерная градация температуры. Выпущенные в термоград насекомые свободно перемещаются и располагаются на тех участках, температура которых для них наиболее приемлема.

Конструкция термоградов бывает различна (Gunn, 1934; Зенякин, 1947; Herter, 1953). Мы использовали модель достаточно простую в изготовлении и приемлемую в экспедиционных условиях. Практика показала, что определяемая с помощью этой модели предпочитаемая температура вполне может быть использована для анализа реакции насекомых.

Описание термограда. Термоград представляет собой сильно вытянутую деревянную коробку *а* (рис. 4). Внутренние размеры коробки следующие: длина 50 *см*, ширина 4,5 *см* и высота 3—3,5 *см*. На расстоянии 4—5 *мм* от деревянного дна вставлена медная пластина *б* толщиной 1,5—2 *мм*, шириной немного более внутренней ширины деревянной коробки. Вследствие этого пластина несколько врезается в деревянные стенки и образует дно прибора. Длина пластины значительно превышает длину коробки. Один из выступающих концов этой пластины погружается в бак для охлаждения, а противоположный конец выходит наружу и служит для нагрева. Бак для охлаждения *д* делается из оцинкованного железа. Как показано на продольном разрезе, нижняя часть бака шире верхней. В нижней части бак имеет размеры 25×25 *см*, а в верхней — 15 × 25 *см*. На образующийся выступ бака помещается охлаждаемый конец термограда. Сверху термоград закрывается плотно подогнанной крышкой *в* с двойным стеклом *г*.

Снаружи весь термоград покрывается термоизоляционным материалом *ж*. Для этого нами были использованы пробковые пластины, которые при толщине 4—5 *см* обеспечивают надежную изоляцию прибора от внешней температуры.

Температура отдельных участков медного дна определяется при помощи термометров, которые вставляются в специальные отверстия *з* так, чтобы ртутный шарик прикасался к нижней стороне медного дна. Наиболее удобны для этого термометры от психрометра Ассмана, причем для пяти отверстий (см. рис. 4, вид сбоку и сверху) наи-

более удобны термометры от малой модели психрометра, а для шестого, более глубокого отверстия, нужен термометр от большой модели психрометра.

Работа с термоградом. Прежде чем приступить к определению предпочитаемой температуры, необходимо подготовить термоград к работе, т. е. обеспечить необходимую градацию температуры медной пластины *б*.

Для охлаждения пластины бак *д* заполняется льдом. Учитывая небольшие размеры бака, лед следует разбить на мелкие куски. Вода, образующаяся от таяния льда, не должна подниматься выше 12 *см*, иначе она проникнет в щель, через которую про-

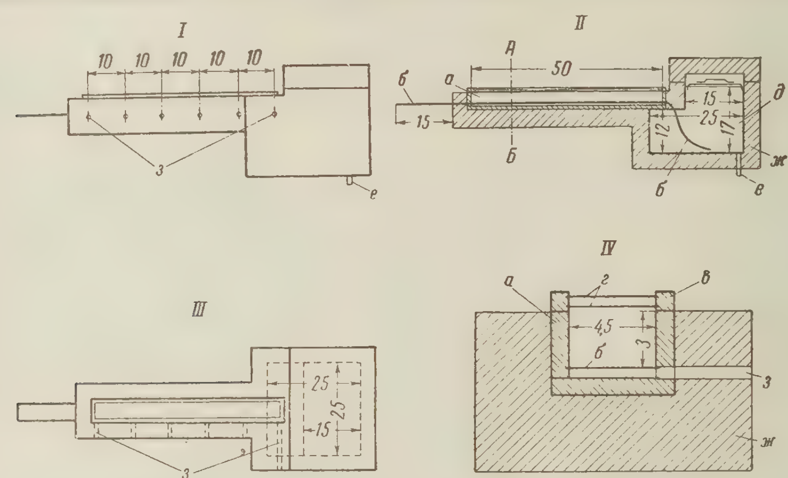


Рис. 4. Термоград для экспедиционных работ

а — коробка, *б* — медная пластинка — дно, *в* — крышка, *г* — двойное стекло, *д* — бак для льда, *е* — сливная трубка, *ж* — термоизоляция (пробка), *з* — отверстия для термометров; все размеры указаны в сантиметрах
I — вид сбоку, *II* — продольный разрез, *III* — вид сверху, *IV* — поперечный разрез (по линии *АБ*)

пущена медная пластина (дно) в бак, и может залить термоград. Для слива излишков воды в дне бака сделано отверстие с выводной трубкой *е*, заткнутой пробкой.

Конец пластины, выступающий наружу, нагревается керосиновой лампой. Регулируя огонь в лампе, нетрудно достигнуть достаточного постоянства нагрева. При наличии электроэнергии можно применять электрический нагрев.

После закладки льда и начала обогрева требуется 1—2 часа для того, чтобы установилась температура в термограде. О том, что температура установилась, судят по термометрам, которые вставляются в специальные отверстия *з* сразу после загрузки льдом бака и начала подогрева.

В большинстве случаев бывает достаточно, если разница температур на концах пластины составляет 30—35°. В этом случае спад температуры между двумя соседними термометрами составит 5—8°.

Во избежание конденсации водяных паров на «холодном» конце термограда нужно поместить хлористый кальций, изолировав его от насекомых проволочной сеткой.

Для предупреждения вползания насекомых на деревянные стенки последние обкладываются внутри термограда стеклянными полосками. Очень мелкие объекты и насекомых, хорошо ползающих по стеклу, можно помещать в стеклянные трубки диаметром 1—1.5 *см*, а отверстия трубок закрывать пробками. Трубки с насекомыми укладывают на медное дно термограда. При этом нужно учитывать, что температура стенок стеклянных трубок бывает несколько ниже температуры медной пластины. Поэтому следует провести дополнительные замеры, помещая термометры внутри термограда, и таким образом определить температурную разницу.

Как правило, определение предпочитаемой температуры проводится в затемненном термограде, чтобы исключить влияние света на насекомых. Для этого крышку термограда поверх стекла покрывают плотной бумагой или тонким картоном.

После того как установится нужная градация температур в термограде, можно приступать к определениям. Для этого в термоград выпускается группа насекомых в количестве 10—20 экз. Количество насекомых должно быть таково, чтобы они могли достаточно свободно располагаться в термограде на небольших участках, не беспокоя друг друга. Поэтому крупных насекомых приходится брать меньше, мелких можно выпускать больше, но не более 20, так как иначе затрудняются отсчеты.

Насекомых лучше всего помещать на участки с температурой от 25 до 30°. При более высокой температуре (от 40 до 45°) некоторые виды могут погибнуть от пере-

грева, не успев уйти. Особенно это относится к малоподвижным объектам. При низких же температурах порядка 0—5° может наступить холодовое оцепенение.

После выпуска насекомых крышка термограда плотно закрывается.

Учет распределения насекомых производится через 1 час. Для этого снаружи перед крышкой термограда (на выступе, образуемом термоизоляцией) нужно закрепить полоску чистой бумаги, равную по длине термограду. На этой бумаге записываются показания термометров и отмечается распределение насекомых. Если последние скучиваются по 3—5 экз., то в соответствующем месте указывается цифрой их количество.

Температура в точке нахождения отдельного насекомого или группы их определяется путем следующего расчета. Вычисляется разность в показании двух соседних термометров, между которыми находится насекомое. Эта разность делится на 10, т. е. на расстояние между соседними термометрами, выраженное в сантиметрах. Таким образом, устанавливается спад температуры на протяжении 1 *см*. Умножением этой величины на расстояние от насекомого до одного из соседних термометров, выраженное в сантиметрах, определяется разница между показанием термометра и температурой в месте нахождения насекомого. Если насекомое располагается в сторону «горячего» конца термограда, то установленную разницу следует прибавить к показанию термометра, если в сторону холодного, то вычесть.

Определив таким путем температуру для каждого насекомого, не трудно высчитать среднюю предпочитаемую температуру. Нужно разделить сумму этих температур на количество насекомых.

Для того чтобы получить сравнимые данные по различным объектам, целесообразно соблюдать однообразие условий при подготовке насекомых. С этой целью насекомых нужно собирать накануне определения и содержать без пищи в темном помещении при комнатной температуре. Чтобы не впасть в ошибку, следует учитывать рассмотренные выше примеры влияния условий предварительного содержания насекомых на их отношение к температуре и возможность некоторых отклонений показателей предпочитаемой температуры, полученных в термограде, от имеющих место в природе.

ЛИТЕРАТУРА

Балашов Ю. С., 1955. Смещение температурных границ холодового и теплового оцепенения у комнатной мухи под влиянием изменения температуры окружающей среды, Зоол. ж., т. XXXIV, вып. 2.

Беклемишев В. Н., 1934. Суточные миграции беспозвоночных в комплексе наземных биоценозов, Тр. Пермск. биол. н.-и. ин-та, т. 6, вып. 3—4.

Благовещенский Д. И., Брегетова Н. Г., Мончадский А. С., 1943. Активность нападения комаров в природных условиях и ее суточный ритм, Зоол. ж., т. XXII, вып. 3.

Брегетова Н. Г., 1946. Активность нападения на человека и ее суточный ритм у комаров Aedes caspius Pall. и Aedes vexans Mess. в природных условиях южного Таджикистана, Изв. АН СССР, отд. биол. наук, № 2—3.

Гиляров М. С., 1941. Локализация щелкунов Agriotes lineatus L. и A. obscurus L. в период яйцекладки на полях севооборотов, Докл. АН СССР, т. XXXI, № 7.

Граевский Э. Я., 1946. Термопреферендум и температурный оптимум пресноводных моллюсков и членистоногих, Ж. общ. биол., т. 7, № 6.

Дремова В. П., 1953. Некоторые данные по активности Musca domestica domestica L. в зависимости от температуры. Мед. паразитол и паразитарн. болезни, № 1.

Заболоцкий А. А., 1939. Термо- и фототаксисы личинок Chironomidae. Зоол. ж., т. XVIII, вып. 6.

Зенякин Л. А., 1937. К вопросу о связи термической преференции с реакцией газообмена на температуру у Operophthera brumata L. и Chloridea obsoleta F. (Lepidoptera). Энтомол. обозр., т. 27, № 3—4.— 1947. К вопросу о методике определения предпочитаемой температуры у насекомых, Энтомол. обозр., т. 29, № 3—4.

Калабухов Н И., 1940. Суточный цикл активности животных, Усп. совр. биол., т. 12, вып. 1.

Крохина М. Ф., 1946. Активность нападения малярийного комара Anopheles pulchericus на человека в природе и ее суточный ритм, Изв. АН СССР, № 2—3.

Ликвентов А. В., 1949. Длительные концентрации вредителей в лесных полезащитных полосах, Лесн. х-во, № 7.— 1949а. Суточные и сезонные изменения температурного преферендума жуков Pseudophonus pubescens Mull., Энтомол. обозр., т. 30, № 3—4.

Мончадский А. С., 1946 Активность нападения комаров на человека в природных условиях, Изв. АН СССР, отд. биол. наук, № 2—3.— 1949. О типах реакции насекомых на изменение температуры окружающей среды, Изв. АН СССР, сер. биол., № 2.

Нашиваненко Т. Т., 1938. Ритмические изменения в чувствительности организмов к высокой температуре и температурная адаптация, Бюл. экспер. биол. и мед., т. 6, вып. 1.

Олифан В. И., 1947. Суточная ритмичность роста и дыхания у личинок комара Anopheles maculipennis. Докл. АН СССР, т. LVII, № 1.

Поляков Ю. Д., 1937. Суточный ритм поглощения кислорода жуками Dytiscus marginalis, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, т. 46, № 5.

Постникова Л. К., 1938. К методике изучения предпочитаемой температуры и солености водными животными, Зоол. ж., т. XVII, вып. 2.
Рубцов И. А., 1935. О предпочитаемых температурах у саранчовых, Защ. раст., сб. 3.
Скобло И. С., Суточная ритмичность яйцекладки у бабочек озимой совки (Lepidoptera, Agrotinae), Энтомол. обозр., т. 27, № 3—4.
Старк В. Н., 1948. Биологическое обоснование приманочного метода борьбы, Сб. Тр. Всес. ин-та защ. раст., вып. 1.
Сычевская В. И., 1954. Смещение температурных границ активности синантропных видов рода Fannia R. D. в сезонном и суточном аспекте, Зоол. ж., т. XXXIII, вып. 3.
Чагин К. П., 1948. Активность нападения комаров на человека и ее суточный ритм в условиях Приморского края. Энтомол., обозр., т. 30, № 1—2.
Чернова Н. И., 1958. Особенности поведения отдельных видов вредителей люцерны и характер наносимых ими повреждений, Тр. Всес. ин-та защ. раст., вып. 10.
Щербиновский Н. С., 1939. Сезонные миграции и поведение жуков клеверных семеедов, Защ. раст., № 18.
Эдельман Н. М., 1949. Суточный ритм дыхания у насекомых, Энтомол. обозр., т. 30. № 3—4.
Bodenheimer F. S. u. Schenkin D., 1928. Über die Temperaturabhängigkeit von Insekten. Über die Vorzugstemperatur einiger Insekten, Z. vergl. Physiol. Bd. 3, H. I.
Chauvin R., 1946. Notes sur la physiologie comparée des Orthoptères. IV. Le coefficient d'utilisation digestive, le rythme d'excrétion et le transit intestional, Bull. Soc. entomol. France T. 51, № 2.
Coulianos C., 1957. Temperatur-och evaporationspreferenda hos vissa marklevande insekter, Entomol. tidskr., A. 78, H. 4.
Gunn D. L., 1934. The temperature and humidity relations of the cockroach (Blatta orientalis). II. Temperature preference, Z. vergl. Physiol., B. 20, H. 5.— 1940. The daily rhythm of activity of the cockroach. Blatta orientalis L. I. Actograph experiments, especially in relation to light. J. Exptl Biol., vol. 17, No. 3.
Gunn D. L. a. Cosway C. A, 1938. The Temperature and Humidity Relations of the Cockroach. V. Humidity Preference, Ibidem, vol. 15, No. 4.
Gunn D. L. a. Pielou D. P., 1940. The humidity behaviour of the mealworm beetle, Tenebrio molitor L. III. The mechanism of the reaction, Ibidem, vol. 17, No. 3.
Herter K., 1925. Temperaturoptimum und relative Luftfeuchtigkeit bei Formica rufa L., Z. vergl. Physiol., Nr. 2—1953. Der Temperatursinn der Insekten, Berlin.
Mellanby K., 1940. The daily rhythm of activity of the cockroach Blatta orientalis L. II. Observations and experiments on a natural infestation, J. Exptl Biol., vol. 17, No. 3.
Palmén E. u. Suomalainen H., 1945. Experimentelle Untersuchungen über die Transpiration bei einigen Arthropoden, inbesondere Käfern, Ann. zool. Soc. «Vanamo», T. 11, Nr. 2.
Parker H., 1952. The effect of a difference in temperature and humidity on certain reactions of female Aëdes aegypti (L.), Bull. Entomol. Res. vol. 43 Part 1.
Wojtusiak H., 1950. The temperature preferendum of winter insects of the genus Boreus (Panorpatae) and Chionea (Diptera), Bull. intern. Acad. Polanaise des sciences et des letters Classe des sci. math. et natur Ser., B. 2, No. 4—6
Wybourn J., 1958. On the reactions of Zootermopsis angusticollis (Isoptera) to variation in light and temperature, The Entomologist, vol. 91, No. 1143.

APPLICATION OF THE PREFERRED TEMPERATURE TO THE STUDY OF INSECT BEHAVIOUR

A. V. LIKVENTOV

All-Union Research Institute of Plant Protection (Leningrad)

Summary

Investigations carried out on P. pubescens, O. sabulosum, G. italicum, C. septentrionalis and M. populi showed the presence of a rhythm of preferred temperature in insects. Under experimental conditions this rhythm is expressed in a periodic aggregation of individuals on a narrow stretch of the temperature scale of an apparatus constructed by the author, the so called thermograde, with the subsequent dispersal within a broader temperature range. Some species (P. pubescens, O. sabulosum) have a 24 hour rhythm with one aggregation, in other species aggregations and dispersal are repeated more often: in C. septentrionalis larvae they take place each 8 hours, in G. italicum larvae each 6 hours.

Besides changes taking place each 24 hours, in insects of considerable longevity seasonal alterations of the preferred temperature are found. The alterations of the preferred temperature are related to the changes of the physiological state of insects and to those of the environmental conditions.

Determination of the preferred temperature allows to understand insect behaviour in nature and can be used for the solution of practical problems of pest control.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 1

ВРЕДИТЕЛИ СОСНОВЫХ КУЛЬТУР НА ПРИМОРСКИХ ДЮНАХ РИЖСКОГО ЗАЛИВА

Г. Э. ОЗОЛС

Институт лесохозяйственных проблем и химии древесины Академии наук Латвийской ССР (Рига)

Приморские дюны являются характерными образованиями рельефа на берегах Балтийского моря, в частности Рижского залива. Особенно типичны высокие дюны для юго-восточной части залива в районе устьев рек Лиелупе, Даугава и Гауя.

Вдоль побережья здесь образовалось несколько дюнных цепей, размещенных параллельно морскому берегу. Они постепенно засыпали приморские леса, водоемы, дороги, населенные пункты и т. д. В настоящее время эти дюны уже в основном закреплены благодаря облесению, но местами еще остались довольно большие необлесенные площади. Главной породой облесения служит сосна обыкновенная, реже — сосна горная, сосна Банкса, береза бородавчатая, ольха черная и верба.

Создание одновозрастных сосновых культур на больших площадях содействовало размножению вредителей, которые в тяжелых условиях произрастания деревьев часто приводят культуры к гибели. Особенно сильно страдают молодые сосновые посадки в возрасте до 20—25 лет, а местами и старше, еще не успевшие сомкнуться. Более старые насаждения, по мере смыкания крон постепенно выходят из критической стадии развития и становятся более устойчивыми по отношению к неблагогриятным условиям произрастания и вредителям. Поэтому исследовались вредители в молодых сосновых посадках до момента смыкания крон последних.

Видовой состав вредителей и размещение их в этих биотопах находятся под воздействием типичного морского климата — с относительно прохладной весной и теплой осенью. Весной с моря часто надвигаются низкие и холодные туманы, особенно до полного таяния льдов в море, что сопровождается резким падением температуры воздуха. Это неблагоприятно действует на летающих в это время насекомых, часто вызывая их гибель.

Дюны, поднятые над окружающей местностью, находятся также под сильным воздействием преобладающих морских ветров (Ульст, 1957). Это явление накладывает отпечаток на вертикальное распределение вредителей на дюнах. Особенно чувствительны к сильным ветрам вредители в летающей стадии. Побеговьюны, сосновый подкорный клоп, сосновые галлицы и другие вредители больше всего повреждают культуры в защищенных от морских ветров местах — в понижениях между дюнами и по восточным склонам дюн (рис. 1 и 2).

В дюнном ландшафте, более отдаленном от моря (в 30—40 *км*), эта закономерность проявляется менее резко и сосновый подкорный клоп занимает там более возвышенные места.

Другие виды нелетающих вредителей, наоборот, занимают более возвышенные места на дюнах и избегают понижений между дюнами. К таким видам можно отнести шаровидного долгоносика, песчаную чернотелку-крошку и др.

В ходе 2-летних (1956—1957 гг.) исследований нами выявлено 56 видов насекомых, вредящих сосновым культурам на приморских дюнах: Coleoptera 18 видов, Hymenoptera 9, Lepidoptera 12, Diptera 3, Homoptera 10, Heteroptera 3 и Orthoptera 1 вид[1].

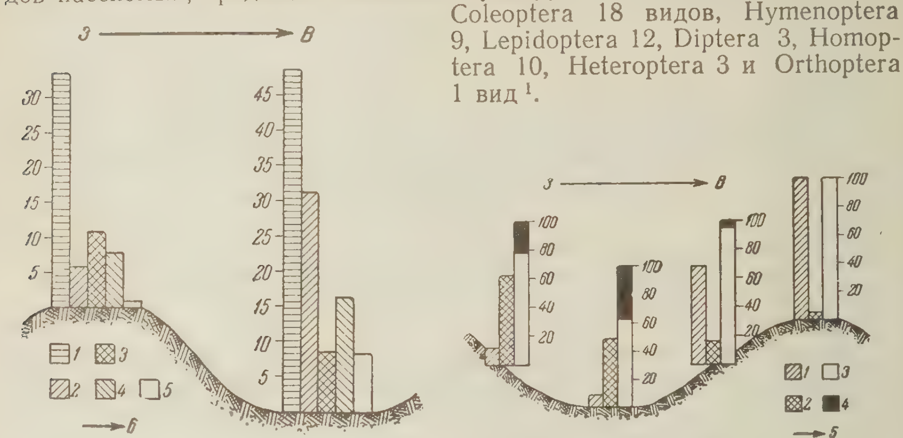
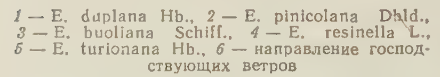




Рис. 1. Среднее количество повреждений Evetria Hb. на 100 деревьев в зависимости от рельефа дюн



1 — E. duplana Hb., *2* — E. pinicolana Dbld., *3* — E. buoliana Schiff., *4* — E. resinella L., *5* — E. turionana Hb., *6* — направление господствующих ветров

Рис. 2. Размеры повреждений от Aradus cinnamomeus Panz. в зависимости от рельефа дюн

1 — относительная скорость ветра, *2* — количество клопов на 1 *дм*² коры; количество (в процентах): *3* — не повреждены и мало поврежденных сосен, *4* — сильно поврежденных сосен; *5* — направление господствующих ветров

Ниже в систематическом порядке изложены наши наблюдения над вредителями сосновых культур на приморских дюнах и рассмотрены их особенности.

COLEOPTERA

Из жесткокрылых основными вредителями являются долгоносики семейства Curculionidae. Самым опасным и многочисленным видом надо считать шаровидного долгоносика — Philopedon (Cneorrhinus) plagiatus Schall. Вид этот в своем распространении тесно связан с приморскими дюнами (Altum, 1886); вдали от моря он почти не встречается. На дюнах шаровидный долгоносик и раньше неоднократно сильно повреждал молодые сосновые посадки в возрасте 1—3 лет (Brammanis, 1940). Более старые сосны страдают от него меньше, что видно из нижеследующих цифр:

Возраст культур в годах	Средний процент поврежденной хвои
2	63,4
3	51,8
4	19,2
5	8,1
6	2,0

Кроме сосен обыкновенной, горной и Банкса шаровидный долгоносик повреждает на дюнах ольху черную и некоторые травянистые растения, такие как Festuca ovina L. и Koeleria glauca DC.

[1] Пользуясь случаем, автор выражает сердечную благодарность А. С. Данилевскому, оказавшему помощь в определении некоторых видов рода Evetria Hb.

Взрослые долгоносики появляются в конце апреля или в начале мая и сразу начинают повреждать хвою молодых сосен. Они грызут хвоинки главным образом у основания, вследствие чего бо́льшая часть хвои опадает. Питаются шаровидные долгоносики в сумерках и ночью, а днем зарываются в песок.

Молодые культуры больше всего страдают от этих долгоносиков на открытых песках на повышенных местах. Здесь особенно сильно повреждается полоса культуры, соприкасающаяся с более старыми насаждениями. Старые культуры являются постоянными резерватами шаровидного долгоносика, хотя сами страдают от него мало.

Яйцекладка начинается во второй половине мая и продолжается до второй половины июня. Для откладки яиц самка зарывается в песок на глубину 5—15 *см* и остается там в течение нескольких суток. Яйца откладываются небольшими кучками по 5—9 штук. Свежеотложенные яйца кремового цвета, их размеры 0,9—1,0 $\times$ 0,55 — 0,6 *мм*. Между периодами яйцекладки самки продолжают питаться. Личинки питаются и развиваются у корней тех растений, где были отложены яйца. Вне зоны корней этих растений личинки не встречаются. Благодаря очень растянутому периоду яйцекладки до осени успевают закончить свое развитие только некоторые личинки, а большинство их продолжает развитие в следующем году. Зимуют личинки на глубине 20—45 *см*.

В борьбе с шаровидными долгоносиками хорошие результаты дала обработка крон саженцев 2%-ной эмульсией ДДТ.

Ранее на этих дюнах были отмечены также заметные повреждения культур яйцевидным долгоносиком (Strophosomus rufipes Steph.). (Brammanis, 1940). В настоящее время он существенного вреда не наносит.

Род Magdalis широко представлен одним видом — синим сосновым долгоносиком (M. frontalis Gyll.), распространение которого в дюнах во многом связано с деятельностью человека. Личинки этого долгоносика в массе развиваются в сосновых ветвях, разложенных с целью закрепления подвижных песков: на 1 $м^2$ поверхности песков может развиваться до 40—50 долгоносиков. Сами долгоносики местами повреждают побеги сосны текущего года. Второй вид — M. linearis Gyll. встречается редко.

Довольно широко представлены также смолевки рода Pissodes, среди которых преобладает смолевка сосновых шишек (P. validirostris Gyll.), личинки которой повреждают 45—90% шишек в наиболее старых культурах.

Реже встречается точечная смолевка — P. notatus F., личинки которой развиваются в соснах, погибающих от соснового подкорного клопа. Очень редка сосновая жердняковая смолевка — P. piniphilus Hrbst. Локально встречаются повреждения взрослых смолевок, а также соснового цветоеда (Anthonomus varians Payk.) и соснового влагалищного долгоносика (Brachonyx pineti Payk.), но существенного значения они не имеют.

Необходимо подчеркнуть, что в дюнах отсутствует такой массовый вредитель сосновых культур на песчаных почвах, как сосновый коротконосик (Brachyderes incanus L.), в массе встречающийся в некотором отдалении от моря. Нет там также и большого соснового долгоносика (Hylobius abietis L.), вероятно, из-за отсутствия мест для развития личинок.

Семейство чернотелок (Tenebrionidae) во множестве представлено одним видом — песчаной чернотелкой-крошкой (Melanimon tibiale F.). В солнечное время на 1 $м^2$ поверхности песков можно обнаружить до 37 экз. этих жуков. Встречаются саженцы с корой, поврежденной чернотелкой-крошкой ниже корневой шейки.

Листоеды (Chrysomelidae) представлены двумя видами: сосновым

скрытоголовом (Cryptocephalus pini L.) и сосновым листоедом (Lyperus pinicola Duft); практического значения они не имеют.

Представители семейства Ipidae найдены в сосенках, погибающих от подкорного клопа, и в ветвях, разложенных с целью закрепления подвижных песков. Здесь часто встречаются двузубый гравер (Pityogenes bidentatus Hrbst.) и четырехзубый гравер (Pityogenes quadridens Hart.). Молодые побеги сосен иногда повреждает большой лесной садовник (Blastophagus piniperda L.).

Из семейства Cerambycidae в сосенках, погибших от подкорного клопа, найден сосновый вершинный усачик (Pogonocherus fasciculatus Deg.).

Интересно отметить, что такой широко распространенный вредитель сосновых культур на песчаных почвах, как восточный майский хрущ (Melolontha hippocastani F.) на открытых приморских дюнах не встречается, хотя и наблюдаются залеты хруща на морское побережье. Из семейства Scarabaeidae нередко обнаруживали только серебристого хрущика (Hoplia parvula Kryn.).

HYMENOPTERA

Перепончатокрылые в основной массе представлены пилильщиками из семейства Diprionidae. Самым многочисленным является сосновый бледноногий пилильщик (Microdiprion pallipes Fall.). Личинки этого пилильщика поедают хвою текущего года на небольших, плохо растущих соснах, не выше 1,5 *м* от земли. Вид этот на дюнах имеет только одну генерацию в году, в то время как в литературе для него всегда указываются две генерации в год (Гуссаковский, 1947; Enslin, 1912—1917; Циновский, 1953 и др.).

Личинки появляются во второй половине мая и в конце июля уходят в подстилку, где в коконах проходят стадию диапаузы до следующей весны. Отдельны личинки встречаются еще в августе. Описания личиночной стадии этого пилильщика в литературе неточны (Lorenz und Kraus, 1957); нами вид этот определялся по взрослым особям, полученным путем выведения.

Нередко встречаются также сосновый рыжий пилильщик (Neodiprion sertifer Geoffr.), сосновый желтоватый пилильщик (Gilpinia pallida Kl.) и сосновый зеленоватый пилильщик (Gilpinia frutetorum F.).

Редкими видами в сосновых культурах на приморских дюнах следует считать соснового пилильщика (Dipr ion pini L.), соснового черно-желтого пилильщика (Diprion similis Hart.), соснового одиночного пилильщика (Gilpinia variegata Hart.) и соснового зеленого пилильщика (Gilpinia virens Kl.).

Из семейства ткачей (Pamphilidae) даже на небольших соснах нередко встречается звездчатый пилильщик-ткач (Acantolyda nemoralis Thoms.)

LEPIDOPTERA

Вредные чешуекрылые представлены главным образом побеговьюнами из рода Evetria Hb. (семейство Tortricidae). До сих пор в приморских дюнах выявлено шесть видов. Судя по повреждениям, чаще всего распространен летний побеговьюн (E. duplana Hb.), который повреждает сосны, начиная с 2-летнего возраста. Довольно часто встречаются также смоляной побеговьюн (E. resinella L.), зимующий побеговьюн (E. buoliana Schiff) и E. pinicolana Dbld.— новый для Латвии вид. Последний вид похож на зимующего побеговьюна и ранее (Escherich, 1935 и др.) обозначался как E. bouoliana f. pinicolana Dbld. Впервые как самостоятельный вид он описан в Англии (Pirce a. Metcolfe, 1922; Brooks and

Brown, 1936). В настоящее время установлено, что E. pinicolana Dbld. шире распространен в более северных районах Европы и Азии, чем E. buoliana Schiff. Так, судя по коллекциям Зоологического института АН СССР, северная граница распространения этого вида проходит по Ленинградской, Псковской, Московской, Владимирской и Кемеровской областям. Зимующего побеговьюна в коллекциях названного института из этих областей нет.

Лёт у E. pinicolana Dbld. начинается 19 днями позднее (28 июня), чем у зимующего побеговьюна (17 июня), и продолжается до конца июля. Вредоносность этого вида меньше, чем у зимующего побеговьюна, так как он повреждает главным образом побеги на боковых ветвях (табл. 1). Гусеницы же зимующего побеговьюна в конце развития обычно повреждают конец прошлогоднего побега и таким образом уничтожают всю розетку вершинных побегов.

Таблица 1

Название вида	Повреждено в %	
	вершинных побегов	боковых побегов
Evetria duplana Hb.	15,7	84,3
E. pinicolana Dbld.	7,4	92,6
E. resinella L.	21,4	78,6
E. buoliana Schiff.	45,7	54,3
E. turionana Hb.	31,5	68,5

Последние два вида — побеговьюн средней почки (E. turionana Hb.) и бурый побеговьюн (E. pinivorana Z.) встречаются относительно редко.

Интересно отметить, что степень повреждаемости культур побеговьюнами во многом зависит от воздействия морских ветров. Сильнее всего повреждаются культуры в понижениях между дюнами и по восточным их склонам, слабее — на вершинах дюн и по их западным склонам. Самыми чувствительными к ветрам оказались побеговьюн средней почки и E. pinicolana Dbld., наименее чувствительны летний и смоляной побеговьюн и наконец очень мало реагирует на экспозицию зимующий побеговьюн (см. рис. 1).

Количество повреждений во многом зависит также от темпа роста культур, меньше — от их возраста. Больше всего повреждаются хорошо растущие культуры, посаженные с добавлением органических удобрений. Они нуждаются в специальной защите (химический метод).

Из семейства Pyralidae в сосновых шишках нередко встречаются гусеницы шишковой огневки (Dioryctria abietella Schiff.).

Семейство Gelechiidae широко представлено лишь одним массовым видом — сосновой выемчатокрылой молью (Heringia dodecella L.). Повреждения этого вида составляют 47,6% от общего числа повреждений рода Evetria Hb. Эта моль главным образом повреждает почки на боковых ветвях чахлых сосен.

Семейство Geometridae представлено двумя видами: углокрылой сосновой пяденицей [Maccaria (Semiothisa) liturata Cl.] (встречается повсюду в культурах) и сосновой пяденицей (Bupalus piniarius L.) (встречается реже и только вблизи старого леса).

Широко, но отдельными экземплярами, представлен сосновый бражник (Hyloicus pinastri L., семейство Sphingidae). Редко встречается сосновый коконопряд (Dendrolimus pini L., семейство Lasiocampidae).

DIPTERA

Двукрылые как вредители сосновых культур представлены тремя видами галлиц из семейства Cecidomyidae. Самое большое распространение получила красная сосновая галлица (Thecodiplosis brachyntera Schwaeg.), реже встречается сосновая галлица Бэра (Cecidomyia baeri Prell). Третий вид — сосновая молодняковая галлица (Cecidomyia pini Deg.) попадается редко. Повреждения галлиц концентрируются глав-

ным образом на изреженных участках культур в понижениях между дюнами. Густые культуры и культуры на вершинах дюн повреждаются меньше (табл. 2).

Таблица 2

Местонахождение пробной площади и сомкнутость крон	Повреждено хвоинок в % по видам		
	Thecodiplosis brachyptera Schwaeg.	Cecidomyia baeri Prell	всего
В понижении между дюнами; 0,5	29,7	5,5	35,2
На вершине дюны; 0,5	5,5	1,1	6,6
Восточный склон дюны; 0,9	2,6	0,4	3,0

Из цикад семейства Eupterygidae во второй половине лета во множестве встречаются Eupteryx germani Zett. Второй вид — Grypotes puncticollis H=S. (семейство Jassidae) встречается редко.

Широко распространены тли семейства Aphididae. На хорошо растущих сосенках во множестве встречается бурая сосновая тля (Cinara pinea Mardv.), а на чахлых соснах (погибающих от подкорного клопа и растущих в так называемых «котловинах выдувания песков») встречается Cinara taeniata Koch. Эти два вида в разных соотношениях могут служить индикаторами роста сосны. На более толстых стволиках нередко встречается Cinara nuda Deg. (C. pini L.). На хвое часто встречается Eulachnus (Protolachnus) agilis Kalt., реже — Schizolachnus tomentosus Deg. Местами встречается сосновый хермес — Pineus pini Macq. (семейство Phylloxeridae).

Из щитовок семейства Diaspididae обнаружены два вида: Nuculaspis abietis Schr. и Leucaspis loevi Colvee.

HETEROPTERA

Один вид полужесткокрылых имеет большое хозяйственное значение. Это — сосновый подкорный клоп (Aradus cinnamomeus Panz) (семейство Aradidae). На дюнах этот клоп распространен более или менее локально, главным образом в защищенных от морских ветров местах, т. е. в понижениях между дюнами и по восточным их склонам. Частичное усыхание культур на дюнах наблюдается только там. В сосновых культурах на вершинах дюн количество клопов ничтожно (рис. 2). Клопом почти не заселяются плохо растущие культуры в «котловинах выдувания песков». Усыхание вершин здесь не наблюдается.

Длиннокрылые самки клопов, обеспечивающие их расселение, развиваются в центрах очагов, где происходит усиленное усыхание сосен. Разлетаются они осенью после превращения в имаго. В это время клопы появляются на молодых культурах, где раньше их не было.

В борьбе с подкорным клопом хорошие результаты дало опыливание культур 12%-ным дустом ГХЦГ, из расчета 15—20 *г* на одно дерево. На 3-й год после опыливания прирост по высоте составлял 183% по сравнению с контролем.

Несколько раз на сосне обнаружена также Pitedia pinicola Muls. (семейство Pentatomidae). Из семейства Miridae в первой половине лета на соснах нередко встречаются Dichrooscytus rufipennis Reut.

ORTHOPTERA

На участке площадью около 2 *га* в дюнах обнаружен сосновый пилохвост (Barbitistes constrictus Br.=W, семейство Tettigonidae). Средняя плотность его популяции около 800 экз./*га*. На остальной територии республики этот вид считается крайне редким.

ВЫВОДЫ

1. Приморские дюны являются весьма характерными образованиями рельефа вдоль берегов юго-восточной части Рижского залива Балтийского моря. Сосновые культуры, произрастающие на бедных дюнных песках, как правило, подвергаются сильному нападению вредных насекомых.

2. Энтомофауна приморских дюн, в том числе и вредители сосновых культур, находятся под воздействием морского климата. Этот фактор влияет на видовой состав и размещение вредных насекомых в дюнах.

Некоторые вредные насекомые являются типичными обитателями приморских дюн и почти не встречаются на дюнах в некотором отдалении от моря. К таким видам можно отнести шаровидного долгоносика (Philopedon plagiatus Schall.). Такие же широко известные вредители сосновых культур на песчаных почвах, как сосновый коротконосик (Brachyderes incanus L.) и восточный майский хрущ (Melolontha hippocastani F.), на открытых приморских дюнах не встречаются.

В других случаях наблюдается перемена стаций обитания по сравнению с более отдаленными от моря местами. Так, например, некоторые летающие во взрослой фазе насекомые в дюнах занимают более защищенные от морских ветров места, т. е. понижения между дюнами и восточные склоны дюн. К таким видам можно отнести побеговьюнов из рода Evetria Hb., сосновых галлиц из семейства Cecidomyidae и соснового подкорного клопа (Aradus cinnamomeus Panz.). Последний вид в местах, более отдаленных от моря, занимает главным образом более возвышенные места рельефа.

У некоторых видов наблюдается удлинение цикла развития. Так, у бледноногого соснового пилильщика (Microdiprion pallipes Fall.) и частично у зеленоватого соснового пилильщика (Gilpinia frutetorum F.) вместо обычной двойной генерации на приморских дюнах в большинстве случаев наблюдается одна генерация в год.

3. К видам с большей или меньшей хозяйственной значимостью в этом биотопе в настоящее время надо отнести: шаровидного долгоносика (Philopedon plagiatus Schall.), синего соснового долгоносика (Magdalis frontalis Gyll.), смолевку сосновых шишек (Pissodes validirostris Gyll.), соснового бледноногого пилильщика (Microdiprion pallipes Fall.), летнего побеговьюна (Evetria duplana Hb.), зимующего побеговьюна (E. buoliana Schiff.), смоляного побеговьюна (E. resinella L.) побеговьюна (E. pinicolana Dbld.), сосновую выемчатокрылую моль (Heringia dodecella L.), красную сосновую галлицу (Thecodiplosis brachyptera Schwaeg.) и соснового подкорного клопа (Aradus cinnamomeus Panz.).

ЛИТЕРАТУРА

Гуссаковский В. В., 1947. Фауна СССР. Насекомые перепончатокрылые, т. II, вып. 2. Пилильщики Thentredinoidea, ч. 2, Изд-во АН СССР.

Циновский Я. П., 1953. Насекомые Латвийской ССР. Рогохвосты и пилильщики, Изд-во АН ЛатвССР, Рига.

Ульст В. Г., 1957. Морфология и история развития области морской аккумуляции в вершине Рижского залива, Изд. АН ЛатвССР, Рига.

Altum B., 1873. Curculio geminatus (Cneorrhinus plagiatus). Z. für Forst und Jagdwesen, Bd. 5.

Brammanis L., 1940. Latvijas mežu kaitēklu apskats. Mežkopja darbs un zinātne. 1/11, Riga.

Brooks C. C. a. Brown J. M. B., 1936. Studies on the Pine Shoot Moth (Evetria buolina Schriff.), Forest commission, Bull. No. 16, London.

Escherich K., 1942. Die Forstinsekten Mitteleuropas, Berlin, B. II—1923., Bd. III—1935, Bd. IV—1942.

Enslin E., 1912—1917. Die Tenthredinoidea Mitteleuropas.

Lorenz H. u. Kraus M., 1957. Die Larvensystematik der Blattwespen, Berlin.

Pierce F. N. a. Metcolfe J. W., 1922. The Genitalia of the Group Tortricidae of the Lepidoptera of the British Islands, Warmington.

PESTS OF PINE STANDS ON THE COASTAL DUNES OF THE RIGA BAY

G. E. OZOLS

Institute of Forest Management Problems and Wood Chemistry, Academy of Sciences of the Latvian SSR (Riga)

Summary

In the paper presented there are described species composition and some ecological peculiarities of the pest entomofauna of pine stands on the coastal dunes of the southern and south-eastern parts of the Riga Bay.

Species composition and the distribution of the pests in the dunes are strongly affected by the marine climate. Of a peculiar importance are the on-shore winds, relatively cold spring seasons with sudden cold fogs and relatively prolonged warm autumns.

In all 56 species of insects pests are revealed which belong to seven orders. The most dangerous to 2—4 year old pines is Philopedon plagiatus Schall. (Coleoptera, Curculionidae). Magdalis frontalis Gyll. and Pissodes validirostris Gyll. are also often met with. It is E. duplana Hb., E. buoliana Schiff. and E. pinicolana Dbld. of the genus Evetria Hb. which are widely distributed. Aradus cinnamomeus Panz. (Heteroptera, Aradidae) is very dangerous.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 1

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЯМОКРЫЛЫХ (ORTHOPTERA S. STR.) И БЛИЗКИХ К НИМ ОТРЯДОВ НАСЕКОМЫХ НА КАРА-ТАУ

Ф. Н. ПРАВДИН

Кафедра зоологии и дарвинизма Московского государственного педагогического института им. В. И. Ленина

Во введении к монографическому обзору саранчовых фауны СССР Г. Я. Бей-Биенко отмечает слабую изученность группировок этой фауны в горах Средней Азии и южного Казахстана (Бей-Биенко и Мищенко, 1951).

Такие группировки лишь частично описаны для хребта Кетмень в северо-восточном Тянь-Шане (Бей-Биенко, 1949), Киргизского Ала-тау (Проценко, 1951), северных склонов Туркестанского хребта (Давлетшина, 1949) и для Гиссарского хребта (Мищенко, 1949, 1951). Между тем, детальное изучение экологического распределения саранчовых, равно как и других групп прямокрылых, в горных массивах Средней Азии поможет уяснить генезис этой фауны. Кроме того, оно представляет и значительный практический интерес, поскольку дает возможность выявить места локализации вредных видов в отдельных горных массивах.

С точки зрения изучения экологического распределения прямокрылых, особый интерес вызывает фауна хребта Кара-тау, являющегося одной из северных ветвей западного Тянь-Шаня, вдающейся на большом протяжении в сухие равнины пустынь Южного Казахстана.

Работая на протяжении 5 лет (1932—1936 гг.) на Кара-тау, я имел возможность собрать коллекцию и провести ряд наблюдений над представителями прямокрылых и близких к ним отрядов насекомых, обитающих на этом хребте. Обработка этих материалов дает возможность выявить некоторые закономерности экологического распределения найденных видов и охарактеризовать их основные группировки.

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ХРЕБТА КАРА-ТАУ

По мнению А. Д. Архангельского (1934), Кара-тау так же, как и Таласский Ала-тау, является ответвлением Киргизского хребта. В своей юго-восточной части горное плато Кара-тау близко подходит к Таласскому Ала-тау, почти смыкаясь с его предгорьями. Отсюда Кара-тау вытягивается с юго-востока на северо-запад, по направлению к Кзыл-Орде, более чем на 300 *км*.

На этом отрезке хребет естественно может быть подразделен на три части: юго-восточную, центральную и северо-западную. Юго-восточная и центральная части разделяются широкой долиной в районе Турланского перевала. Граница между центральной и северо-западной частями проходит через перевал Баджи. Каждая из этих частей специфична и по особенностям рельефа и по характеру доминирующих растительных группировок.

Юго-западные и южные предгорья хребта имеют отлогие шлейфы; их прорезает большое количество рек. Северные и северо-восточные склоны, наоборот, очень крутые и обрывистые, особенно в центральной части, где они почти лишены больших рек.

Центральная часть хребта наиболее высокая. В ней ярко выражены характерные для Кара-тау плоскогорья, называемые здесь джонами. Самая высокая точка хребта — гора Мынжилги достигает 2170 *м*. Рельеф долин, окружающих Кара-тау, не везде

одинаков. В большинстве случаев предгорья хребта плавно переходят в широкие равнины. По-иному выглядит северо-восточный предгорный район, тянущийся от Бийлюкольской впадины до оз. Кызыл-Куль. Здесь господствует типичный мелкосопочный рельеф, представляющий собой «...свиту одиноко стоящих, округлых, невысоких холмов, каменных гряд и широких долин с озерными котловинами на них» (Архангельский, 1934).

Основной базой для наших стационарных исследований был опорный пункт Всесоюзного научно-исследовательского института каучуконосов, расположенный в ущелье Кара-сай в центральной части хребта на высоте 1100 *м*. Отсюда осуществлялись маршруты по всему хребту. Ежегодно экспедиционные работы проводились в мае и июне. В 1932 и 1933 гг., помимо стационарных исследований, проводилось изучение южных и северных склонов хребта в районе, расположенном между реками Ушузень и Бояльдырь. В 1934 г. (20—30 мая) был осуществлен пешеходный маршрут в подгорном районе с типичным мелкосопочным рельефом. Обследовались отдельные сопки и приозерные террасы в низовьях рек Тамды и Кок-тал. В 1935 г. обследовался район центральной части хребта между р. Бояльдырь и Турланским перевалом. Был совершен подъем на самую высокую точку хребта — гору Мынжилги. С 12 по 19 мая был осуществлен маршрут, который пересек хребет через Турланский перевал, прошел по северному склону до Баба-ата, а оттуда — по р. Уч-баш до ее впадения в оз. Кзыл-Куль В 1936 г. были проделаны два основных маршрута. Первый прошел от верховьев р. Ушузень, через перевал Баджи, по северным склонам северо-западной части хребта, вплоть до его оконечности. Второй маршрут охватил юго-восточную оконечность хребта в районе перевала Куюк-Асу (Куюкский перевал) и вновь пересек район мелкосопочника от низовий р. Тамды до р. Шабакты (10—31 июня). Таким образом, маршрутами был охвачен почти весь хребет с прилегающими к нему подгорными равнинами.

Как было показано в одной из моих предыдущих работ (Правдин, 1940), положение хребта на стыке трех климатических районов (пустынного, полупустынного и горно-степного) накладывает определенный отпечаток на распределение обитающих на нем растений и животных. В связи с этим на Кара-тау отчетливо выделяются три вертикальных зоны. Предгорья хребта, лежащие ниже 700 *м* над ур. м., попадают в пустынную зону. За ней следует зона полупустынь (от 700 до 1600 *м*). Наконец, более высокие участки хребта (от 1600 до 2000 *м*) должны быть отнесены к горно-степной вертикальной зоне.

Растительность предгорных равнин в пустынной зоне Кара-тау представлена рядом характерных типов (Культиасов, 1938). Равнины, примыкающие к хребту с севера, представляют собой полукустарниковую пустыню, где преобладающим растением является полынь Artemisia karatavica. Северо-восточный подгорный район, тянущийся от Бийлюкольской впадины до оз. Кызыл-Куль, характеризуется ландшафтом кустарниковой пустыни. Для этого ландшафта типичны маленькие кустарнички: Atraphaxis spinosa, Prunus prosrata, Caragana grandiflora и др. Иная картина наблюдается с южной стороны центральной части хребта (в окрестностях г. Туркестан), где ясно выражена глинистая или эфемеровая пустыня с характерной для нее растительностью (Коровин, 1934).

Что касается самого хребта, то здесь можно отметить следующие закономерности в распределении растительности. Прежде всего, вся северо-западная часть Кара-тау, лежащая целиком в пустынной зоне, характеризуется распространением в ней кустарниковой пустыни низкогорий (Культиасов,1938). В центральной части хребта сосредоточены наиболее высокие его точки. Поэтому здесь особенно ярко выражены зонально-поясные явления (Правдин, 1940). На мелкоземистых склонах можно проследить следующую постепенную смену растительных типов по вертикали: эфемеровая пустыня — полынно-типчаковая полупустыня — кустарниковая степь с преобладанием в травянистом ярусе типчака и ковылей — пятна высокогорных лужаек (в районе горы Мынжилги). Кроме того, на каменистых и каменисто-щебнистых склонах на любых высотах получает пышное развитие формация нагорных ксерофитов, создающая своеобразный облик склонов и джонов хребта Кара-тау.

Согласно М. В. Культиасову (1938), на плоскогорьях юго-восточной части хребта распространены евразиатские степи, которые отличаются от кустарниковых степей центральной его части значительно меньшим количеством видов кустарниковых растений и большим числом видов однолетников-эфемеров. Специфичной является растительность Боролдай-тау, в районе которого распространена разнотравно-кустарниковая степь.

СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ВИДОВ

Dermatoptera — уховертки

1. Anechura asiatica asiatica Sem. Вид широко распространенный в Кара-тау; встречается в массе.

Откладка яиц происходит в широких речных долинах в предгорьях хребта. Развитие личинок начинается обычно во второй половине апреля. Они ведут дневной образ жизни, наиболее активны в ясные солнечные

дни. Питаются личинки цветами тюльпанов, маковых и сложноцветных. Окрыление происходит во второй половине мая. С этого момента начинается массовый лёт азиатской уховертки, продолжающийся около 2 недель. За это время все насекомые мигрируют в более высокий пояс гор (свыше 1000 *м*), где они в массе скапливаются на каменисто-щебнистых склонах каратавских ущелий.

К концу июня, когда в горах начинается засушливый период, уховертки становятся малоподвижными. Они скапливаются кучками под камнями или под кустами тау-сагыза и других подушковидных растений, и в таком состоянии остаются там на весь период летней засухи. Подробнее биология этого вида изложена в моей специальной работе (Правдин, 1938).

2. Oreasiobia fedtshenkoi fedtshenkoi Sauss. В Кара-тау встречается только на высоких точках хребта, свыше 1500 *м*, в его центральной части (верховья р. Су-алмы, Бессаз, Мынжилги); живет здесь как на склонах, так и на джонах, занимая местообитания двух типов. К первому из них относятся «сазовые лужайки» на высотах около 2000 *м* с растительным покровом из осок и злаков (Agropyrum repens, Bromus inermis), одуванчика (Taraxacum karatavicum) и Potentilla. Уховертка встречается здесь под камнями, на цветах и соцветиях различных растений, а также под грибами. К другому типу местообитаний относятся каменисто-щебнистые склоны Су-алмы с характерной формацией нагорных ксерофитов. В указанных местообитаниях личинки уховерток встречаются в массе во второй половине июня. Они или прячутся в норках, которые делают самки на мелкоземистых участках, или активно ползают по растениям, цветами которых питаются (Ferula, тау-сагыз).

В июле личинки попадаются сравнительно редко, чаще встречается имагинальная стадия. Oreasiobia fedtschenkoi так же, как и азиатская уховертка, ведет дневной образ жизни. В наиболее жаркие дни (в июле) она становится малоподвижной. В это время уховертки собираются кучками под камнями или под подушковидными кустами тау-сагыза, где постоянно поддерживается довольно высокая влажность воздуха.

Blattodea — таракановые

3. Tartaroblatta karatavica B.-Bienko — эндемичный вид, описанный Г. Я. Бей-Биенко (1950) по сборам из Кара-тау. Этот вид является прекрасным индикатором каменисто-щебнистых местообитаний. Развитие личиночных стадий тараканов протекает под обломками щебня; там же держатся и взрослые особи. Это чрезвычайно подвижные и юркие насекомые; ловить их на щебнистых осыпях очень трудно. Благодаря своему плоскому телу они моментально исчезают в любой щели и прячутся под обломками щебня.

В Кара-тау T. karataviсa живет повсюду, где имеются подходящие местообитания. По вертикали этот таракан распространен, начиная с ущелий на р. Уч-баш (300—400 *м*) и кончая склонами различных экспозиций в урочище Су-алма (свыше 1700 *м*). Самцы неизвестны. Самки встречаются со второй половины мая; к июню они обычно с оотеками. Личинки встречаются часто в июле и августе.

4. Polyphaga saussurei Dohrn. Нахождение 2 экз. самок этого вида в центральной части хребта (урочище Ушузень) показывает, что северная граница вида проходит не через Джамбул, как это считалось раньше (Бей-Биенко, 1950), а охватывает и Кара-тау.

Mantodea — богомолы

5. Mantis religiosa L. в центральной части хребта часто встречался в саях с ручьями.

6. Empusa pennicornis Pall. распространен в зоне от 700 до

1200 *м* по сухим мелкоземистым полынным и полынно-типчаковым склонам.

7. Bolivaria brachyptera Pall. встречался обычно в таких же условиях, как и предыдущий вид.

Phasmodea — приведеньевые

8. Gratidia bituberculata Redt. Представители этого вида встречались в центральной части хребта на высотах от 1000 до 1200 *м*.

Saltatoria — (Orthoptera s. str.) — прыгающие прямокрылые

Tettigonioidea

9. Decticus verrucivorus L. Довольно обычен; держится в траве во влажных саях с сочной растительностью по берегам горных рек.

10. Ceraeocercus fuscipennis Uv. — типичный тамнобионт, проявляющий в условиях полупустыни свою мезофильную природу (Правдин, 1953). Встречается в саях, где тяготеет к более влажным участкам; не спускается ниже 1000 *м*. Относительно редок.

11. Glyphonotus alactaga Mir. в центральной части хребта встречается на высотах свыше 1000 *м*. При этом обычно держится в узких саях с ручьями или родниками, являющимися верховьями речных долин. Для этих саев характерно наличие сочной травянистой растительности и присутствие кустарниковых ив, растущих вдоль ручьев. В таких условиях обитает совместно с двумя предыдущими видами, а также с Tettigonia viridissima и T. caudata.

12. G. uvarovi Mir. Этот вид был описан Э. Ф. Мирам по немногим экземплярам, найденным в Кара-тау и окрестностях г. Чимкент (Мирам, 1925, 1936).

По нашим наблюдениям, он встречается по всему хребту на высотах от 700 до 1700 *м*, преимущественно на мелкоземистых, поросших полынью и типчаком, участках, а также в каменисто-щебнистых местообитаниях с тау-сагызом. Повреждает корзинки этого растения, питаясь его семенами. Отличается медлительностью движений, неспособностью к прыжкам. Является факультативным тамнобионтом, обладающим морфологическими признаками настоящего тамнобионта, приспособившегося к обитанию на открытых участках с разреженным полукустарниковым или травянистым покровом (Правдин, 1953).

13. Tettigonia viridissima L. обычен во влажных саях, где держится как на кустах, так и в сочной траве у воды.

14. T. caudata Ch. встречается в тех же условиях, что и предыдущий вид.

15. Metrioptera plotnikovi Uv. широко распространен по всему хребту, обитая на высотах от 700 до 1700 *м*. Личинки встречаются уже с первой половины мая на мелкоземистых склонах, где держатся в травянистом ярусе. Иногда попадаются и на джонах, тоже на мелкоземистых участках. Нимфы появляются в конце мая. Они очень подвижны и встречаются не только на мелкоземистых участках, но и на каменисто-щебнистых, где объедают молодые бутоны тау-сагыза, а также язычки цветков и рыльца в его цветущих корзинках. Появление в природе взрослых кузнечиков обычно совпадает с созреванием семян тау-сагыза, которые служат для них в это время основной пищей. Кузнечик или полностью съедает корзинку с заключенными в ней созревающими семенами или выгрызает сбоку листочки обвертки, а затем выедает в корзинке семена (Правдин, 1953).

16. M. fatima fatima Uv. найден в центральной части хребта на высотах свыше 1000 *м*.

17. M. intermedia Serv. довольно обычный для Кара-тау вид; поднимается в горы до 1700 *м*.

Gryllodea

18. Acheta deserta Pall. встречался обычно в увлажненных саях, в сырых местах с травянистым покровом; поднимается в горы до 1200 *м*.

Acridoidea

19. Tetrix bolivari Saulcy. Экземпляры этого вида собраны в окрестностях Бурного по дороге к Куюкскому перевалу на пойменной лужайке в предгорьях хребта.

20. T. tartara tartara Bol. найден там же, где предыдущий вид.

21. Conophyma sokolovi decorum Mistsh. (рис. 1) широко распространен по всему хребту и на прилегающих к нему равнинах. Встречается как в мелкоземистых местообитаниях с полынью и типчаком, так и на каменистых склонах. Зимует в имагинальной стадии. В центральной части хребта спаривание происходит в мае-июне. На каменистых склонах питается листьями тау-сагыза, Prangos и Rheum.

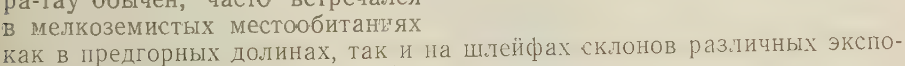


Рис. 1. Conophyma sokolovi decorum Mistsh.

22. Calliptamus barbarus barbarus Costa на Кара-тау обычен; часто встречался в мелкоземистых местообитаниях как в предгорных долинах, так и на шлейфах склонов различных экспозиций на высотах до 1000 *м* и более.

23. C. italicus italicus L. в центральной части хребта часто встречался в таких же местообитаниях, что и предыдущий вид.

24. Pyrgomorpha conica deserti B.-Bienko обнаружен в большом количестве в ущелье Таутары (низовье р. Уч-Баш, близ ее впадения в оз. Кызыл-Куль) на высоте около 300 *м*. Встречается совместно с Duroniella kalmyka во влажном травянистом и осоковом покрове. При этом оба вида держатся на дне сая, не поднимаясь вверх на сухие склоны с ксерофитными растительным группировками.

25. Pezotmethis tartarus Sauss. В Кара-тау обитают оба известных подвида этого вида:

А. P. tartarus tartarus Sauss, по Г. Я. Бей-Биенко (1941), встречается в районе Туркестана на небольших всхолмлениях.

Б. P. tartarus montanus Uv. В центральной части хребта единичные экземпляры этого подвида заходят на высоту свыше 1000 *м* по каменисто-щебнистым склонам, где питаются листьями тау-сагыза.

26. P. nigrescens Pyln. Описавший этот вид Е. В. Пыльнов (1914) указывал его для бывш. Чимкентского уезда. Исследования Г. Я. Бей-Биенко показали, что P. nigrescens занимает значительно больший ареал, в пределах которого распадается на пять подвидов (Бей-Биенко и Мищенко, 1951). К их числу относится P. nigrescens crassus Uv., ранее описанный Б. П. Уваровым (1925) как самостоятельный вид.

В целях более подробного изучения распространения P. nigrescens мною, помимо моих собственных сборов, были просмотрены все экземпляры, имеющиеся в коллекции Зоологического института АН СССР (сборы Е. В. Пыльнова, Б. П. Уварова, Г. Я. Бей-Биенко, А. В. Мартынова, П. Д. Вельтищева и др.). В общей сложности изучено свыше 50 экз., на основании чего можно было выявить ряд закономерностей в распространении подвидов этого вида.

Ареал P. nigrescens вытянут с юго-востока на северо-запад — от юго-восточной оконечности небольшого горного хребта Ичкеле-тау до Кзыл-

Орды (рис. 2). Он охватывает следующие горные массивы: западную часть Киргизского хребта (западнее 72° в. д.), хребет Ичкеле-тау, небольшие горы между западной оконечностью Ичкеле-тау и станцией Чальдала

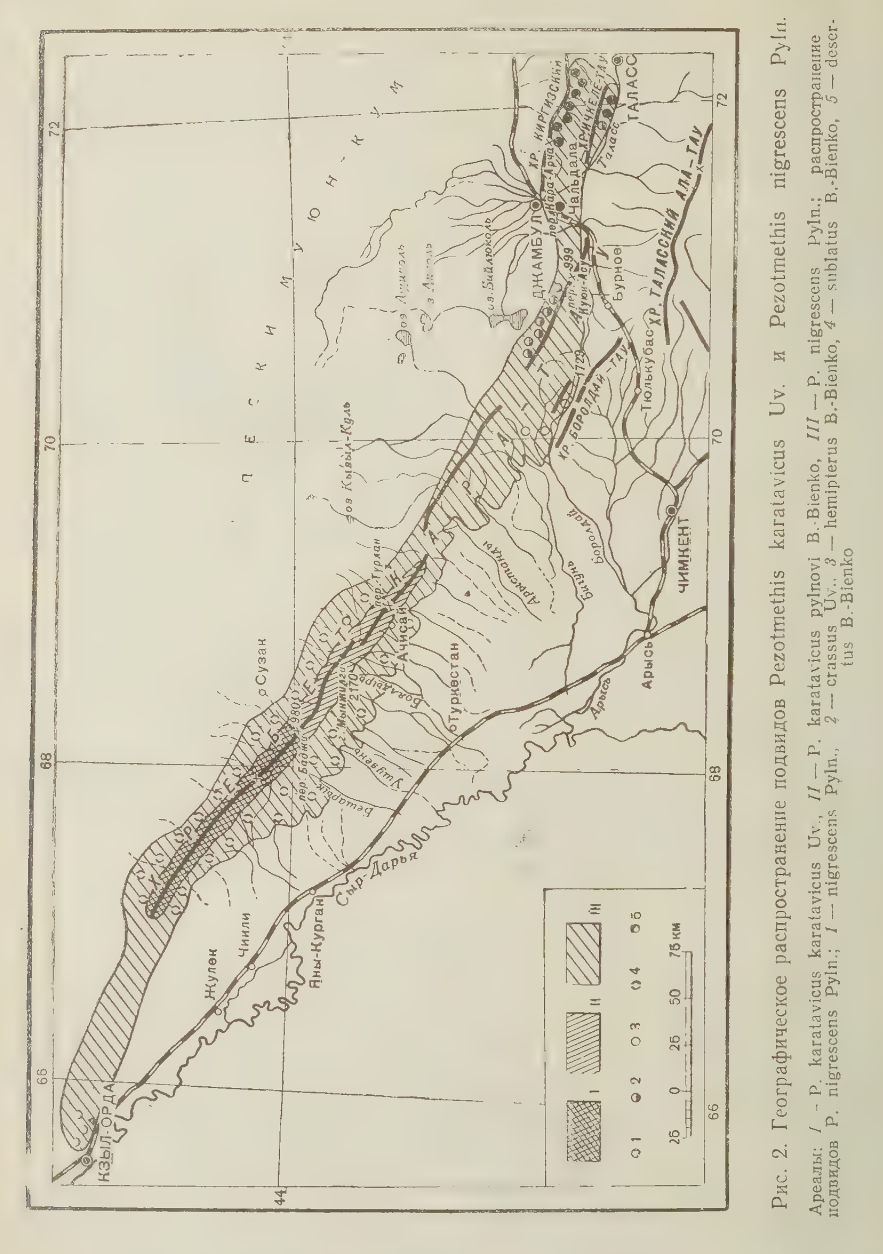


Рис. 2. Географическое распространение подвидов Pezotmethis karatavicus Uv. и Pezotmethis nigrescens Pyln.

Ареалы: *I* — P. karatavicus karatavicus Uv., *II* — P. karatavicus pylnovi B.-Bienko, *III* — P. nigrescens Pyln.; распространение подвидов P. nigrescens Pyln.; *1* — nigrescens Pyln., *2* — crassus Uv., *3* — hemipterus B.-Bienko, *4* — sublatus B.-Bienko, *5* — desertus B.-Bienko

на Турксибе (южнее г. Джамбул), северные склоны Боролдай-тау у южной оконечности Кара-тау, и, наконец, весь хребет Кара-тау, простираясь за его пределы до окрестностей Кзыл-Орды.

Распространение отдельных подвидов в пределах этого ареала носит следующий характер. Типичная форма P. nigrescens nigrescens занимает юго-восточную часть ареала: она известна с юго-западных склонов Киргизского хребта (между Покровским и перевалом Кара-арча) и с Ичкеле-

тау. Она же населяет и небольшие горы между Ичкеле-тау и станцией Чальдала. Весьма характерно нахождение в пределах этого ареала переходных форм между P. nigrescens nigrescens Pyln. и P. nigrescens crassus Uv. Так, в сборах П. Д. Вельтищева с Ичкеле-тау (13—15 июня 1931 г.) на высотах 1300—1400 *м* из 5 экз. четыре относятся к типичной форме, в то время как пятый резко отличается тем, что у него очень низкий киль в прозоне переднеспинки как у P. nigrescens crassus, ареал которого почти примыкает к ареалу типичной формы. По-видимому, их разобщает долина, отделяющая на юге хребет Қара-тау от других хребтов Тянь-Шаня. P. nigrescens crassus Uv. обитает на северных склонах юго-восточной части Қара-тау, обращенных к оз. Бийлюколь. В настоящее время наиболее северное местонахождение этого подвида на Қара-тау известно со склонов р. Беркара, откуда он и был описан Б. П. Уваровым (1925). Однако есть основание предполагать, что названный подвид распространен несколько дальше на север по склонам в направлении к Турланскому перевалу.

Ареал третьего подвида, P. nigrescens hemipterus B.-Bienko, лежит на Боролдай-тау; все известные экземпляры этого подвида собраны Старостиным и А. В. Мартыновым в предгорьях хребта в пределах Джувалинского района.

В центральной части Қара-тау лежит ареал четвертого подвида — P. nigrescens subalatus B.-Bienko, который как бы кольцом опоясывает весь отрезок хребта между перевалами Турланским и Баджи в нижней части пустынно-степной зоны, на высотах 700—800 *м*. Выше его заменяет P. karatavicus pylnovi B.-Bienko. Вполне вероятно, что P. nigrescens subalatus может обитать и на северо-западной части хребта (за перевалом Баджи), однако материалов оттуда в нашем распоряжении нет.

Пятый подвид, P. nigrescens desertus B.-Bienko, известен только по 2 экз. из Қзыл-Орды; таким образом, он встречается в северо-западной части ареала вида, уже за пределами хребта Қара-тау. P. nigrescens — типичный петробионт. Его подвиды, распространенные в Қара-тау, встречаются в каменистых и каменисто-щебнистых местообитаниях с редким растительным покровом из подушковидных сложноцветных или зонтичных (Ferula, Prangos), листьями которых он питается.

27. P. k a r a t a v i c u s Uv. был описан Б. П. Уваровым (1912) по экземплярам, собранным в северо-западной части Қара-тау. Позднее Г. Я. Бей-Биенко описал из центральной части хребта (урочище Курпеш, высота около 1100 *м*) другую форму P. pylnovi B.-Bienko, которая в конечном счете оказалась подвидом P. karatavicus (Бей-Биенко, 1941; Бей-Биенко и Мищенко, 1951).

На основании наших наблюдений на Қара-тау и изучения коллекционного материала, имеющегося в Зоологическом институте АН СССР (просмотрено 27 экз. этого вида), можно считать, что ареал P. karatavicus занимает центральную и северо-западную части хребта (от Турланского перевала до северо-западной оконечности хребта) (см. рис. 2). При этом P. karatavicus pylnovi распространен в центральной части хребта на высотах от 700 *м*, где он может встречаться совместно с P. nigrescens subalatus (верховье р. Ушузень), до 1500 *м*. Что касается P. karatavicus karatavicus, то он начинает встречаться уже к северо-западу от перевала Баджи, т. е. в наиболее низкой части хребта, где только отдельные вершины достигают 1000 *м*.

P. karatavicus — типичный петробионт, встречается так же, как P. nigressens, на каменисто-щебнистых местообитаниях. Поэтому в зоне контакта, как указано выше, оба вида могут встречаться вместе.

28. A c r i d a o x y c e p h a l a P a l l. встречается преимущественно во влажных саях на разных высотах.

29. D u r o n i e l l a k a l m y k a A d. В большом количестве встречался в мае в низовьях р. Уч-баш, где держался на дне ущелья, почти у самой

реки, в злаковом и осоковом растительном покрове, совместно с Pyrgomorpha conica deserti.

30. Pararcyptera microptera turanica Uv. в Кара-тау является одним из наиболее типичных видов саранчовых, характерных для мелкоземистых полынно-типчаковых и типчаково-ковыльных местообитаний по склонам и джонам на высотах от 800 *м* и более.

31. Ramburiella turcomana F.-W. Единичные экземпляры встречались на небольших высотах (до 800 *м*) в центральной части хребта.

32. Dociostaurus plotnikovi Uv. По Г. Я. Бей-Биенко (1936), наиболее северная точка нахождения этого вида лежит под 43° с. ш., где он связан с ассоциацией эфемеров. На Кара-тау встречался относительно редко в центральной части, на склонах в пустынной зоне.

33. D. kraussi nigrogeniculatus Tarb. обитает в центральной части хребта (на высотах до 1200 *м*) и в Бийлюкольской впадине. В горах обычен на склонах и джонах с полынно-типчаковой растительной ассоциацией; в закаратавском пенеплене — в местообитаниях с полынно-эфемеровой и полынно-солянковой ассоциациями.

34. D. tartarus Uv. отмечен в юго-восточной части хребта, к западу от Куюкского перевала, на склонах, обращенных к оз. Бийлюколь; обитает в мелкоземистых местообитаниях с преобладанием типчака и ковылей.

35. Notostaurus albicornis albicornis Ev. Широко распространен по всему хребту, встречаясь обычно на мелкоземистых участках по склонам и джонам в пустынной и полупустынной зонах.

36. Eremippus simplex Ev. Единичные экземпляры отмечены в центральной части на высотах менее 800 *м*.

37. Stenobothrus carbonarius Ev. встречался часто в районе Куюкского перевала на мелкоземистых склонах и джонах (высота более 1200 *м*) в типчаково-ковыльной ассоциации.

38. S. nigromaculatus nigromaculatus H.-Sch. встречался в больших количествах там же, где и предыдущий вид.

39. S. fischeri Ev. широко распространен на Кара-тау, начиная с высот не менее 1000 *м*, обитает на мелкоземистых склонах и джонах с полынно-типчаковой и типчаково-ковыльной ассоциациями. Доходит до вершины хребта, где встречается на «сазовых лужайках» (Бессаз, Мынжилги).

40. Chorthippus biguttulus biguttulus L. Отдельные экземпляры найдены в центральной части хребта и в районе Куюкского перевала на мелкоземистых склонах.

41. Ch. turanicus Tarb. Единичные экземпляры найдены близ оз. Кайнар-Куль (Бийлюкольская впадина).

42. Ch. karatavicus B.-Bienko. Каратаевский эндемик. Описан Г. Я. Бей-Биенко (1936) из центральной части хребта. По нашим наблюдениям, встречается также и в закаратавском пенеплене (Бийлюкольская впадина). Таким образом, вертикально поднимается до 1200 *м*; обитает в мелкоземистых полынных и полынно-злаковых местообитаниях.

43. Ch. dorsatus dichrous Ev. Единичные экземпляры собраны в центральной части хребта, на высотах 1000—1200 *м*.

44. Epacromius tergestinus Charp. найден во влажных саях и речных долинах в центральной части хребта.

45. Locusta migratoria migratoria L. В Кара-тау встречается как стадная, так и одиночная фаза. Стадная азиатская саранча мигрирует в Кара-тау в июле из гнездилищ, расположенных в низовьях Сыр-Дарьи, пролетая преимущественно над предгорьями. Одиночная фаза встречалась единично в различных точках центральной части хребта.

46. Oedaleus decorus Germ. Отдельные экземпляры встречались в центральной части хребта на высотах менее 1000 *м*, занимая местообитания с полынью и злаками.

47. Pyrgodera armata F.-W. встречается в пустынной части предгорий в местообитаниях с эфемеровой растительностью или полынно-солянковой (в районе оз. Бийлюколь); не заходит в горы выше 800 *м*.

48. Oedipoda miniata atripes B.-Bienko. Обнаружен в предгорьях хребта (ниже 800 *м*) в местообитаниях с полынно-солянковой растительностью.

49. Sphingonotus satrapes Sauss. Единичные экземпляры найдены в предгорьях хребта в таких же условиях, как и предыдущий вид.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ

В результате исследования в Кара-тау зарегистрировано два вида уховерток, два — таракановых, три — богомолов, один — привиденьевых и 41 — прямокрылых (девять — кузнечиков, один — сверчков и 31 — саранчовых); всего 49 видов. Экологически эти виды представляют собой очень неоднородную группу, в которой можно выделить восемь специфичных группировок, связанных с определенными биотопами. Ниже приводятся характеристики этих биотопов. Количественные соотношения видов в характеристиках даны на основе непосредственных наблюдений во время работы; они выражены четырьмя категориями: *м* — вид встречается в массе и местами образует скопления; *ч* — вид встречается часто, но не образует скоплений; *р* — вид встречается редко; *е* — вид обнаружен в 1 или 2 экз.

А. Ксерофитные биотопы

1. Биотоп эфемеровой (глинистой) пустыни

Особенно хорошо выражен в подгорных долинах, подступающих с южной стороны к центральной части хребта (например, в окрестностях г. Туркестан).

Растительность представлена эфемеровой формацией с полынью (Artemisia maritima), Poa bulbosa, Carex Hostii, Tulipa Greigii и большим количеством однолетних растений.

В условиях этого биотопа обитают: Dociostaurus kraussi nigrogeniculatus *(м)*, Notostaurus albicornis albicornis *(м)*, Calliptamus barbarus barbarus (*м*), Pyrgodera armata (*ч*), Conophyma sokolovi decorum (*ч*), Dociostaurus plotnikovi *(р)*, Metrioptera plotnikovi *(р)*, Empusa pennicornis (*р*), Bolivaria brachyptera (*р*), Ramburiella turcomana (*е*), Eremippus simplex (*е*) и Oedipoda miniata atripes (*е*).

2. Биотоп полынно-солянковой пустыни

Этот биотоп типичен для плакорных участков с мелкоземистым субстратом в подгорной долине, тянущейся от Бийлюкольской впадины до оз. Кызыл-Куль. Характеризуется ландшафтом кустарниковой пустыни (Культиасов, 1938), в котором преобладают полынь и мелкие кустарники (Atraphaxis spinosa, Prunus prostrata, Caragana grandiflora и др.) с участием однолетних злаков и солянок.

Покрытие 60% и больше. Группировка состоит из следующих видов: Notostaurus albicornis albicornis (*м*), Dociostaurus kraussi nigrogeniculatus (*м*), Conophyma sokolovi decorum (*ч*), Sphingonotus satrapes (*р*), Oedipoda miniata atripes (*р*), Pyrgodera armata (*р*), Metrioptera plotnikovi (*р*), Chorthippus karatavicus (*е*).

3. Биотоп полынно-типчаковой полупустыни

Широко представлен в Кара-тау, особенно в его центральной части на мелкоземистых склонах и джонах в зоне от 700 до 1600 *м*. Из растений здесь господствует полынь Artemisia karatavica в сочетании с дерновинными злаками (Festtuca ovina, Stipa Caragana, S. capillata и др.). Из всех ксерофитных биотопов здесь достигается наибольшая задернованность. Группировка состоит из следующих видов: Dociostaurus kraussi nigrogeniculatus (*м*), Notostaurus albicornis albicornis (*м*), Calliptamus barbarus barbarus (*м*), Pararcyptera microptera turanica (*м*), Stenobothrus fischeri (*м*), Calliptamus italicus (*ч*), Conophyma sokolovi decorum (*ч*), Metrioptera plotnikovi (*ч*), Oedaleus decorus (*р*), M. intermedia (*р*), Glyphonotus uvarovi (*р*), Bolivaria brachyptera (*р*), Empusa pennicornis (*р*), Gratidia bituberculata (*р*) и Chorthippus karatavicus (*е*).

4. Биотоп типчаково-ковыльной степи

Наиболее ярко выражен в юго-восточной части хребта, а также в центральной его части на высотах более 1600 *м*, т. е. в районах, где распространены евразиатская или кустарниковая степи.

Для этого биотопа характерно явное преобладание на мелкоземистых участках по склонам и джонам типчака при постоянном присутствии степных ковылей (Stipa kirghisorum, S. capillata) и Koeleria gracilis. Меньшее значение имеет полынь Artemisia karatavica, которая в более высоких точках почти полностью отсутствует. В этих условиях обитают формы, принадлежащие к горно-степной группировке, имеющей характерный видовой состав: Stenobothrus fischeri (*м*), Pararcyptera microptera turanica (*м*), Stenobothrus nigromaculatus (*ч*), S. carbonarius (*ч*), Dociostaurus tartarus (*ч*), Chorthippus biguttulus (*р*), Metrioptera plotnikovi (*р*) и M. intermedia (*р*).

5. Биотоп формации нагорных ксерофитов

Интразональный биотоп, широко представленный во всех трех вертикальных зонах на каменистых и каменисто-щебнистых склонах, где на Кара-тау пышное развитие получает формация нагорных ксерофитов. Специфичный характер ей придают кустарнички (Spiraea hypericifolia, Lepidolopha karatavica, Prunus prostrata) и подушковидные сложноцветные (Scorzonera tau-saghyz, Artemisia karatavica и др.), а также высокие травянистые зонтичные растения (Ferula ceratophylla, Schrenkia pungens и др.).

Группировка прямокрылых этого биотопа крайне своеобразна. Прежде всего на щебнистых осыпях под обломками щебня, где долго задерживается весенняя влага, протекает развитие эндемичного для Кара-тау герпетобионта — таракана Tartaroblatta karatavica. Из других герпетобионтов в этом биотопе в больших количествах встречаются уховертки — Anechura asiatica и Oreasiobia fedtschenkoi. При этом первый из указанных видов прилетает на каменисто-щебнистые склоны полупустынной зоны, мигрируя в массе с мест отрождения. Второй вид может развиваться в этом биотопе, но на наиболее высоких точках хребта уже в степной зоне.

Из кузнечиков к обитанию на каменисто-щебнистых склонах приспособились в основном два вида — Metrioptera plotnikovi и Glyphonotus uvarovi. Несмотря на то, что эти виды сходны по образу жизни и питанию, они резко отличаются по своим морфологическим особенностям и относятся к разным жизненным формам: первый из них — травянистый хортобионт, а второй — факультативный тамнобионт (Правдин, 1953).

Не менее типичны для формации нагорных ксерофитов и саранчовые рода Pezotmethis: P. nigrescens, P. karatavicus и P. tartarus. Это настоя-

щие петробионты — обитатели каменисто-щебнистых склонов с разреженным растительным покровом. Несмотря на то, что все три вида обитают в интразональном биотопе, в различных вертикальных зонах, а в пределах одной зоны — в разных по типам растительности районах, они представлены специфичными подвидами, а именно: район полукустарниковой пустыни — P. nigrescens desertus, район эфемеровой (глинистой) пустыни — P. tartarus tartarus, район кустарниковой пустыни низкогорий — P. karatavicus karatavicus, район полынно-типчаковой полупустыни — P. nigrescens subalatus, P. tartarus montanus, P. karatavicus pulnovi, район кустарниковой степи — P. karatavicus pylnovi, район евразиатской степи — P. nigrescens crassus, район разнотравно-сухой степи — P. nigrescens hemipterus.

Таким образом, с биотопом формации нагорных ксерофитов связан целый ряд эндемичных видов и подвидов, причем эндемичные подвиды имеют ареалы, границы которых лежат в пределах определенных естественно-исторических районов, характеризующихся прежде всего типом растительности.

Б. Мезофитные биотопы

6. Биотоп «сазовых лужаек»

Встречается на Кара-тау редко, в отдельных точках хребта, на высотах около 2000 *м* (Бессаз, Мынжилги). Растительный покров состоит из осок, злаков (Agropyrum repens, Bromus inermis), одуванчика (Taraxacum karatavicum) и Potentilla. Высокогорный элемент представлен здесь такими формами, как Inula rhizocephala, Poa songorica var. alpina.

Обычными обитателями этого биотопа являются: Stenobothrus fischeri (*ч*) и Oreasiobia fedtschenkoi (*ч*).

В. Гигрофитные биотопы

7. Узкие саи с ручьями или родниками

Саи — это верховья речных долин, располагающихся в полупустынной и степной зонах. Для саев характерны сочная травянистая растительность и присутствие кустарниковых ив, тянущихся вдоль ручьев. Поэтому здесь преобладают гигрофильные виды прямокрылых, представленные чаще всего тамнобионтами и хортобионтами.

Обычно в этом биотопе встречались: Acrida oxycephala (*ч*), Decticus verrucivorus (*ч*), Tettigonia viridissima (*ч*), T. caudata (*ч*), Acheta deserta (*ч*), Glyphonotus alactaga (*р*), Ceraeocercus fuscipennis (*р*), Mantis religiosa (*р*), Chorthippus dorsatus dichrous (*е*), Epacromius tergestinus (*е*).

8. Широкие речные долины

Характерны для предгорной пустынной зоны. Обладают рядом специфических черт, которых лишены узкие саи. Прежде всего долины более крупных рек хорошо разработаны и местами могут достигать ширины нескольких сот метров. В таких долинах создаются условия, благоприятные для массового развития личинок азиатской уховертки Anechura asiatica (*м*).

В злаковом и осоковом растительном покрове обитают: Pyrgomorpha conica (*ч*), Duroniella kalmyka (*ч*), Decticus verrucivorus (*ч*), Acrida oxycephala (*р*), Chorthippus turanicus (*р*), Epacromius tergestinus (*р*).

ВЫВОДЫ

I. В Кара-тау зарегистрированы два вида Dermatoptera, два — Blattodea, три — Mantodea, один — Phasmatodea и 41 — Orthoptera (s. str), всего 49 видов. Экологически эти виды представляют очень неоднород-

ную группу, в которой можно выделить восемь специфических группировок, связанных со следующими биотопами:

А. Ксерофитные биотопы: 1) глинистая (эфемеровая) пустыня, 2) полынно-солянковая пустыня, 3) полынно-типчаковая полупустыня, 4) типчаково-ковыльная степь, 5) формация нагорных ксерофитов.

Б. Мезофитные биотопы: 6) «сазовые лужайки».

В. Гигрофитные биотопы: 7) узкие саи с ручьями или родниками, 8) широкие речные долины.

II. Изучение обитателей этих биотопов вскрывает закономерности вертикального распределения прямокрылых. Первые два биотопа, лежащие в предгорьях хребта (ниже 700 *м*), характеризуют пустынную вертикальную зону.

Биотоп полынно-типчаковой полупустыни распространен по мелкоземистым склонам и плато (джонам) в полупустынной зоне (700—1600 *м*). Биотоп типчаково-ковыльной степи характерен для аналогичных участков в горно-степной зоне хребта (свыше 1600 *м*).

На самых высоких точках хребта (около 2000 *м*) появляются отдельные пятна «сазовых лужаек». Распределение гигрофитных биотопов определяется наличием сети горных рек с их долинами.

Биотопом, широко представленным во всех трех вертикальных зонах, является формация нагорных ксерофитов, распространенная на каменистых и каменисто-щебнистых склонах и джонах.

III. В энтомофауне Кара-тау переплетаются различные фаунистические элементы — средиземноморский, среднеазиатский и ангарский. Кроме того, в Кара-тау имеется своеобразный эндемичный элемент, представленный следующими видами и подвидами: 1) Tartaroblatta karatavica, 2) Glyphonotus uvarovi, 3) Pezotmethis nigrescens crassus, 4) P. n. hemipterus, 5) P. n. subalatus, 6) P. karatavicus, 7) P. karatavicus pylnovi, 8) Chorthippus karatavicus. За исключением последней формы (Ch. karatavicus), все остальные являются обитателями специфичного для Кара-тау биотопа формации нагорных ксерофитов.

IV. Характерной фаунистической особенностью Кара-тау является то, что через этот хребет, находящийся на стыке трех климатических районов (пустынного, полупустынного и горно-степного), проходят северные границы некоторых среднеазиатских видов — как пустынных (Dociostaurus plotnikovi), так и нагорных (Oreasiobia fedschenkoi, Glyphonotus alactaga, Metrioptera plotnikovi, Pezotmethis nigrescens, Conophyma sokolovi).

В заключение считаю своим приятным долгом выразить благодарность Г. Я. Бей-Биенко и Л. Л. Мищенко за помощь, оказанную мне при выполнении этой работы.

ЛИТЕРАТУРА

Архангельский А. Д., 1934. Геологическое строение СССР, вып. 2.

Бей-Биенко Г. Я., 1936. On some new or interesting Tettigoniidae and Acrididae (Orthoptera) from Gentral Asia, Ann. and Mag. Nat. Hist., Ser. 10, vol. XVIII.— 1941. Новые или малоизвестные прямокрылые насекомые, обнаруженные в СССР, Зап. Ленингр. с.-х. ин-та, 4.— 1949. Некоторые особенности фауны прямокрылых насекомых (Orthoptera) хребта Кетмень в северо-восточном Тянь-Шане, Докл. АН СССР, т. LXIV.— 1950. Насекомые — таракановые. Фауна СССР, нов. сер., № 40, Изд-во АН СССР.

Бей-Биенко Г. Я. и Мищенко Л. Л., 1951. Саранчевые фауны СССР и сопредельных стран, ч. I, Изд-во АН СССР.

Давлетшина А. Г., 1949. Некоторые данные о сообществах саранчевых арчевой зоны Туркестанского хребта, Докл. АН УзбССР, № 6.

Коровин Е. П., 1934. Растительность Средней Азии и южного Казахстана, Саогиз.

Культиасов М. В., 1938. Тау-сагыз и экологические основы введения его в культуру, Изд-во АН СССР.

Мирам Э., 1925. Die Arten der Gattung Glyphonotus Redt. (Orth. Tettigoniidae), Русск. энтомол. обозр., т. XIX.— 1936. Beiträge zur näheren Kenntnis der Arten der Gattung Glyphonotus Redt. (Tettigoniidae, Orthoptera). Konowia, XIV, 3.

Мищенко Л. Л., 1949. Кожистокрылые (Dermatoptera), таракановые (Blattodea), богомоловые (Mantodea), привиденьевые (Phasmatodea) и прыгающие прямокрылые [Saltatoria (Orthoptera s. str.)] Гиссарской долины (Таджикская ССР), Тр. Зоол. ин-та АН СССР, VIII.— 1951. К фауне уховерток, тараканов, богомолов, палочников и прямокрылых южного склона Гиссарского хребта, Ущелье Кондара, Изд-во АН СССР.

Правдин Ф. Н., 1938. Сезонные миграции азиатской уховертки Anechura asiatica Sem. в Кара-тау, Зоол. ж., т. XVII, вып. 2.— 1940. Влияние среды на распределения насекомых в Кара-тау, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., т. XLIX (5—6).— 1953. К биологии некоторых малоизвестных кузнечиков (Orthoptera, Tettigonoidea) в горах Кара-тау, Энтомол. обозр., XXXIII.

Проценко А. И., 1951. Вертикальная поясность в распространении прямокрылых насекомых (Orthoptera) на северных склонах Киргизского Ала-тау, Докл. АН СССР, № 5.

Пыльнов Е., 1914. К фауне прямокрылых Азиатской России, Русское энтомол. о-во. XIV.

Уваров Б. П., 1912. К фауне прямокрылых Туркестана, РЭО, XII.— 1925. Notes of the Acrididae of Central Asia, with descriptions of new species and races, J. Bombay Nat. Hist. Soc., XXX.

ECOLOGICAL DISTRIBUTION OF THE ORTHOPTERA (S. STR.) AND INSECT ORDERS CLOSELY RELATED TO THEM IN THE KARA-TAU

Th. N. PRAVDIN

Chair of Zoology and Darwinism, Moscow State Pedagogical Institute

Summary

Two Dermatoptera species, two Blattodea ones, three Mantodea species, one Phasmatodea species, and 41 Orthoptera species (s. str), in all 49 species, are registered in the Kara-tau. These species form a heterogenous group, from the viewpoint of ecology, in which eight specific groupings can be distinguished. They are associated to the following biotopes:

A. **Xerophytic biotopes:** 1) clay (ephemeric) desert; 2) Artemisa-Salsola desert; 3) Artemisia-Festuca semidesert; 4) Festuca-Stipa steppe; 5) formation of mountainous xerophytes

B. **Mesophytic biotopes:** 6) semidesert grass plots.

C. **Hygrophytic biotopes:** 7) narrow gorges with brooks or springs; 8) broad river valleys.

Different faunistic elements, mediterranean, central-asiatic and angaran ones are interlaced in the entomofauna of the Kara-tau. Besides, a peculiar endemic element is found in the Kara-tau, associated mainly to the formation of mountainous xerophytes typical of this mountain ridge.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 1

СИБИРСКИЙ ШЕЛКОПРЯД (DENDROLIMUS SIBIRICUS TSCHETW.) — ВРЕДИТЕЛЬ ЛЕСОВ МОНГОЛИИ

В. П. ГРЕЧКИН

5-я Московская аэрофотолесоустроительная экспедиция

ВВЕДЕНИЕ

Леса Монголии до последнего времени были мало изучены. По просьбе Правительства Монгольской Народной Республики, в 1956 г. Советская комплексная экспедиция «Лесопроект» исследовала общее и санитарное состояние лесов, в частности, собрала сведения, необходимые для борьбы с сибирским шелкопрядом. В 1957 г. в МНР работала советская лесоустроительная группа и были собраны дополнительные данные по сибирскому шелкопряду.

Наземные лесопатологические работы производились в Хубсугульском, Булганском, Центральном и Хэнтэйском аймаках (областях).

ОСОБЕННОСТИ ГОРНЫХ ЛЕСОВ

По данным аэротаксационного обследования в 1956 г. почти всех лесов МНР, ее лесная площадь составляет 10,4 млн *га* или 6,8% площади республики.

Леса приурочены к более северной части страны и произрастают преимущественно по северным и западным склонам многочисленных горных хребтов и их отрогов, на высоте от 1300 до 2200 *м* над ур. м. Более обширные массивы лесов расположены по главным хребтам (Хангайскому, Хэнтэйскому) и иногда носят таежный характер. В основном же разной величины лесные массивы и многочисленные небольшие участки леса являются южной окраиной сибирской тайги, мозаично вступающей в контакт со степью. В целом, леса Монголии свойственны зоне горного лесостепья.

Климат горного лесостепья (средние многолетние данные метеорологической станции в Булгане) характеризуется низкими температурами зимы (январь — 22,3°), относительно высокими температурами лета (июль 16,8°). Сумма осадков за год — 311,8 *мм*, для других районов еще меньше (Хубсугул — 225,7 *мм*, Хэнтэй — 299,7 *мм*). В период вегетации (май — сентябрь) выпадает около 90% всех годовых осадков. Весна поздняя, крайне сухая, с сильными ветрами и бурями. Осень относительно теплая, чаще всего стоит ясная тихая погода. Климат резко континентальный, более холодный, чем на соответствующих широтах Советского Союза.

Для всех растительных зон МНР известно много (до 160) видов деревьев и кустарников, но основными лесными породами являются лиственница сибирская, а также кедр сибирский, сосна обыкновенная, береза плосколистная, соответственно занимающие 70,0; 12,2; 7,2; 8,1% (прочие древесные породы и кустарники — 2,5%) лесной площади. Здесь хорошо выражена вертикальная зональность распределения лесов. Снизу располагается лиственничный пояс. На хребтах выше 1800 *м* над ур. м. имеются кедровники. В отдельных районах (Хангайского и Хэнтэйского хребтов) лиственничникам предшествует пояс сосняков. В связи с пожарами наблюдается резкая деградация сосняков, смена их березняками.

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ВОПРОСА

Сибирский шелкопряд в Монголии до последнего времени не изучался. На наличие его здесь ранее указывал Д. Н. Флоров (1938), недавно — П. П. Окунев (1955). О многочисленных случаях массового размножения сибирского шелкопряда в Монголии упоминают А. И. Куренцов (1939) и П. П. Окунев (1955). Предварительные данные о размножении сибирского шелкопряда в Монголии и борьбе с ним в МНР опубликованы

нами (Гречкин, 1957, 1958) и отчасти А. Цэндсурэном (1957, 1957а, 1957б). Сведения по экологии и хозяйственному значению сибирского шелкопряда в условиях, близких к условиям Монголии, можно найти в ряде работ как по этому шелкопряду, так и по другим лесным вредителям в Тувинской автономной области, южной половине Восточной Сибири (в частности, в Забайкалье), на Дальнем Востоке. В связи с этим следует указать работы И. В. Васильева (1899, 1905), К. А. Казанского (1928), А. И. Куренцова (1939, 1949, 1950, 1951, 1953, 1956а), П. П. Окунева (1955), П. Н. Тальмана (1940, 1940а), Д. Н. Флорова (1930, 1938, 1938а, 1947, 1948, 1948а, 1949, 1951), А. И. Черепанова (1946, 1948, 1949, 1952, 1955) и В. О. Болдаруева (1952, 1955, 1956, 1956а).

ЦЕЛИ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Основными задачами лесопатологического обследования лесов Монголии являлись установление территориального распространения очагов массового размножения сибирского шелкопряда, их динамики, последствий деятельности вредителя и определение необходимости, сроков и объема мероприятий по борьбе с ним.

Производилось сплошное маршрутное обследование насаждений с фиксацией состояния и численности шелкопряда, поврежденности древостоев по принятым градациям. В необходимых случаях применялись методы детального обследования с выделением модельных деревьев и закладкой пробных площадей. Ряд районов с очаговым размножением шелкопряда обследован выборочно-маршрутным методом. При аэротаксационном обследовании лесов учитывались насаждения, сильно объеденные сибирским шелкопрядом или усохшие от него.

БИОЛОГИЯ СИБИРСКОГО ШЕЛКОПРЯДА

Лёт бабочек в 1956 г. в районе Булгана начался в первой половине июля, массовый их лёт отмечен 21—25 июля (22 июля в массе наблюдались спаривающиеся бабочки). В 1956 г. П. И. Жохов наблюдал заканчивающийся лёт бабочек еще 7 августа; 10 августа летающих бабочек он уже не находил (на земле было много мертвых бабочек). В целом, на высоте 1400—1500 *м* над ур. м лёт бабочек происходит примерно в середине 1-й декады июля и заканчивается в середине августа — в течение 40 дней (массовый — в течение 20 дней).

В 1957 г. лето было весьма дождливое и холодное и в связи с этим лёт бабочек был сильно растянут; лёт единичных особей наблюдался еще вечером 19 августа, а в кронах деревьев единичные живые бабочки (до 2—3 на крону) попадались до 7—10 сентября (в период значительных ночных заморозков и случаев выпадения снега). В 1956 г. свежие яйцекладки найдены 22 июля. В 1957 г. яйцекладки (изредка до 80 яйцекладок на дерево VI класса возраста) [1] были найдены 20 августа (начало наблюдений; Булганский аймак); единичные самки, откладывавшие яйца, встречались до 27 августа. В 1955 г. П. И. Жохов наблюдал выход гусениц из яиц в период 18—21 августа. В 1956 г. мы проследили сроки окончания лёта бабочек и яйцекладки, из чего можно заключить, что массовый выход гусениц из яиц происходил примерно в 20-х числах августа.

В связи с неблагоприятными погодными условиями 1957 г. выход гусениц сильно задержался, как это видно из данных учетов, приведенных в табл. 1.

Таблица 1

Динамика выхода из яиц гусениц сибирского шелкопряда в 1957 г. в Булганском аймак

Место учетов	№ учетов	Даты учетов	Исследовано яйцекладок				
			всего	из них в штуках		из них в %	
				целых	с выходом гусениц	целых	с выходом гусениц
Хребет Хан-Чжир-галанту-ула	1	23.VIII	80	79	1	98,7	1,3
	2	28.VIII	30	28	2	93,3	6,7
	3	6.IX	43	33	10	76,7	23,3
	4	9.IX	36	25	11	69,4	30,6
Около хребта Булган-Нуру	5	27.IX	39	20	19	51,3	48,7

[1] Класс возраста — 20 лет.

Как видно из таблицы, в 1957 г. 23 августа гусеницы выходили лишь из 1,3% яйцекладок, даже более, чем через месяц — 27 сентября они выходили только из 48,7% всех исследованных яйцекладок

В других района (Хубсугульский аймак) в 1957 г. выход гусениц из яйцекладок также был весьма растянутый, кроме того, наблюдались резкие колебания их численности в лесорастительных условиях разных районов и местоположений, как это видно из данных табл. 2.

Таблица 2

Выход из яйцекладок гусениц сибирского шелкопряда в 1957 г. в некоторых районах Хубсугульского аймака

№ учетов	Даты учетов	Места учетов	Исследовано яйцекладок				
			всего	из них:			
				в шт.		в %	
				целые	с выходом гусениц	целые	с выходом гусениц
1	17.IX	Тасон-Цингил-сомон, урочище Зоны-гол, западный склон	47	35	12	74,5	25,5
2	17.IX	Там же, юго-восточная опушка	25	2	23	8,0	92,0
3	17.IX	Там же, северный склон	29	10	19	65,5	34,5
4	20.IX	Тариалан-сомон, северный склон	44	26	18	41,0	59,0
5	20.IX	Там же, северо-западный склон	63	30	33	54,5	45,5
6	20.IX	Там же, юго-восточный склон	28	10	18	35,7	64,3

В резко разнящихся лесорастительных условиях разных мест (экспозиционных, высотных и других), как это видно из данных разовых учетов (табл. 2), выход гусениц из яиц был различным.

Следовало ожидать, что в связи с похолоданиями, опадением пожелтевшей хвои вместе с яйцекладками во многих местах значительная часть гусениц не успевает выйти из яиц до наступления стабильных морозов. Однако далее до середины октября днем стояла преимущественно теплая погода (до 15—17°), и, вероятно, все гусеницы, в том числе находившиеся в опавших с пожелтевшей хвоей яйцекладках, успели выйти из яиц и углубиться в подстилку. В 1953 г. 30 августа П. И. Жохов в массе находил гусениц I и отчасти II возрастов. В 1956 г. в середине сентября мы встречали в отдельных местах в заметном количестве гусениц I, реже — II возраста. Осенью гусеницы I и II возрастов питаются мало, объедая пластинки хвоинок лиственницы лишь с одной стороны, оставляя с другой редкие зазубрины. Обычно на зимовку уходят мало питавшиеся молодые гусеницы I и II возрастов.

В 1956 г. массовый уход на зимовку молодых и старшевозрастных, уже раз зимовавших гусениц наблюдался в сентябре, в период сильных ночных заморозков и отдельных снегопадов (везде в массе — старшевозрастные гусеницы). К 18 сентября 20% гусениц еще оставались на деревьях. В это время наблюдалось массовое, но еще не полное пожелтение хвои лиственниц. Спуск гусениц в подстилку закончился, как обычно, в 3-й декаде сентября, при почти полном пожелтении хвои лиственниц.

По нашим наблюдениям, в 1957 г., в связи с поздним выходом из яиц, подавляющее большинство гусениц не питалось; на зимовку они ушли почти исключительно в I возрасте. Пока не выяснено, насколько благополучно могут зимовать не питавшиеся молодые гусеницы.

Время весеннего подъема гусениц в кроны деревьев прямыми наблюдениями не установлено. Очевидно, этот подъем приурочен к началу распускания хвои лиственниц. Под Улан-Батором на высоте порядка 1350 *м* над ур. м., на горных склонах разных ориентаций, кроме северных, первые лиственницы начинают зеленеть в 20-х числах мая. Следовательно, массовый подъем гусениц в кроны должен происхо-

дить в 3-й декаде мая — 1-й декаде июня, в период сплошного зазеленения лиственничников (с отклонением в сторону запоздания в отдельные годы в некоторых лесорастительных условиях).

В 1-й год питания молодые гусеницы сначала лишь слегка объедают хвою и растут медленно, достигая в основной своей массе IV возраста к концу июня. Далее гусеницы растут быстрее и при большой численности во второй половине лета сплошь уничтожают хвою древостоев. На вторую зимовку уходят гусеницы старших возрастов.

В лиственничниках, где запас хвои достаточен для прокормления имеющихся гусениц, развитие последних протекает успешно. Но нередки случаи, когда в лиственничных древостоях для массы питающихся гусениц корма не хватает (2000—3000 экз. на 1 дерево IV—VI класса возраста) и гусеницы в массе погибают от голода.

По периферии насаждений, в которых хвоя полностью уничтожена гусеницами еще до окончания питания их в данном году, часть их откочевывает в примыкающие, ранее слабо поврежденные или не тронутые древостои, либо на травяной покров опушек и полян. Если на последних есть единичные или групповые молодые деревья, хвоя на них полностью уничтожается и окукливаются лишь немногие гусеницы; масса их гибнет на траве. Границы откочевки гусениц на опушках хорошо заметны по совершенно оголенным молодым деревцам; далее в 50—60 *м* от стены леса обычно произрастают деревца с неповрежденной хвоей, нет там и гусениц на траве.

После второй зимовки гусеницы недолго питаются и окукливаются с конца июня; массовое окукливание происходит, по-видимому, в начале июля.

По данным 1956 г., мы предварительно отмечали (Гречкин, 1957), что в условиях Монголии при двухлетней генерации у сибирского шелкопряда сроки развития его отдельных стадий существенно не отличаются от сроков развития шелкопряда в Восточной Сибири, в частности, в Забайкалье. Наблюдения 1957 г. показали, что в отдельные годы при неблагоприятных метеорологических условиях (холодное и дождливое лето) развитие гусениц затягивается.

По наблюдениям 1956 г., подтвержденным данными 1957 г., в условиях Монголии в настоящее время преобладает и широко распространено колено (цепь поколений) нечетных лет. В частности, в нечетном 1957 г., во всех действующих очагах, где в 1956 г. в массе питались гусеницы старших возрастов, наблюдался лёт бабочек. В 1957 г. гусеницы старших возрастов везде или отсутствовали или были единичны.

Отметим, что, по данным Д. Н. Флорова (1948), в Забайкалье при двухлетней генерации сибирского шелкопряда также господствует колено нечетных лет.

Осталось не выясненным, существует ли постоянная цепь поколений — колено четных лет в Монголии. По-видимому, заметный лёт бабочек в четные годы — явление, или связанное с неблагоприятными метеорологическими условиями, когда прохождение отдельных стадий развития затягивается, или — остаточное, когда при нехватке хвои для питания гусеницы недоразвиваются за 2 года и зимуют в третий раз В обоих случаях, по-видимому, имеет место трехлетняя генерация. В 1956 г. близ Булгана мы наблюдали лёт бабочек сибирского шелкопряда в небольших участках древостоев, по краям обширных старых очагов со сплошным усыханием деревьев. Лёт бабочек в данном случае мы расцениваем как явление остаточное при трехлетней генерации небольшой части поколения. Здесь, несмотря на значительное количество летавших бабочек (в среднем 20—30 особей вокруг 1 кроны), самки отложили очень мало яиц: 1—3 яйцекладки на крону, причем каждая яйцекладка состояла из небольшого числа яиц. Кроме того, в 1956 г. в ряде случаев (в Хэнтэйском аймаке), в обширных очагах колена нечетных лет, где хвоя гусеницами полностью не уничтожалась, отмечены случаи незначительного лёта бабочек, откладки яиц и выхода гусениц. Возможно, что здесь имелось самостоятельное колено четных лет той или иной длительности, при незначительной численности особей в его отдельных поколениях.

По нашим данным, в Монголии сибирский шелкопряд размножается в лиственничных насаждениях горного лесостепья и лишь отчасти — горнотаежной зоны. При интенсивном размножении вредителя последний сплошь уничтожает хвою в небольших островных участках лиственничных древостоев. В больших лесных массивах хвоя уничтожается внутри и по окраинам их на отдельных участках и никогда не уничтожается сплошь.

На основании двухлетних наблюдений нами выделены три горных лесных пояса обитания и размножения сибирского шелкопряда.

Нижний пояс — нижние, узкие мысы и колки из лиственничных древостоев, расположенные по северным склонам вторичных, боковых хребтов, окруженные степными пространствами, свойственными долинам. Древостои на высоте до 1500 *м* над ур. м., полнотой 0,4—0,5; полнота молодняков I—II классов возраста иногда доходила до 0,8—0,9. Бонитет IV. Тип леса — разнотравный лиственничник. В этом поясе возникают первичные, обычно небольшие по площади, очаги размножения сибирского шелкопряда.

Средний пояс — обширные по площади лиственничные древостои, по северным склонам нередко с примесью плосколистной березы (до 0,1, реже до 0,2). Древостои на высоте от 1500 до 1700—1800 *м* над ур. м., полнотой 0,5—0,6, расположенные по северным, западным, реже — по другим склонам преимущественно боковых хребтов. В верхней границе пояса древостои начинают располагаться по склонам всех ориентаций, в том числе и южных. В верхней половине пояса иногда имеется единичный кедровый подрост. В самой верхней части пояса могут встречаться единичные, редкие, более или менее старые, угнетенные кедры, являющиеся здесь элементом не сформированного второго яруса. Преобладает III бонитет. Тип леса — разнотравный лиственничник.

В среднем лесном поясе возникают временами только вторичные очаги, почти всегда занимающие бóльшие по площади лиственничные древостои, чем очаги первичные. При объедании хвои лиственниц многие гусеницы падают на землю. В местах произрастания кедрового подроста и единичных угнетенных кедров гусеницы, упавшие с полога, поднимаясь на деревья, в первую очередь оголяют кедр, имеющий небольшой запас хвои в кронах, это создает ложное впечатление, что гусеницы сибирского шелкопряда предпочитают кедр.

Верхний пояс — сплошные лиственничные, лиственнично-кедровые, кедровые древостои, по склонам всех экспозиций выше 1700—1800 *м* над ур. м. Полнота чаще 0,5—0,6, преобладает V бонитет в нижней части пояса — IV. Тип леса: лиственничники и кедровники-брусничники, иногда рододендроновые, голубиковые (или багульниковые), а в нижней части пояса — разнотравные лиственничники.

Только в нижней половине пояса обнаруживаются единичные, приуроченные к лиственничным древостоям особи сибирского шелкопряда. В верхней половине пояса, особенно в кедровниках, вредитель чаще совершенно отсутствует. Очагового размножения сибирского шелкопряда в верхнем лесном поясе не бывает [2].

Размеры очагов и динамика вспышек размножения

В основных районах размножения сибирского шелкопряда — в Хубсугульском и Булганском аймаках размеры первичных очагов его размножения обычно невелики — от 3 до 8—10 *га*, реже до 50 *га* и более.

[2] Севернее, в Восточной Сибири, обширные кедровники располагаются по значительно менее высоким горным увалам и здесь именно в них обычны вспышки размножения сибирского шелкопряда.

Вторичные очаги, как правило, занимают большие площади порядка 100—200, иногда — до 500, реже — до 900 *га*. По целому ряду сообщений местных жителей, уничтожение гусеницами хвои в лиственничниках нижнего лесного пояса произошло в основном в 1954 г., т. е. древостои здесь оголялись гусеницами поколения 1953 г. В среднем лесном поясе, в местах размножения сибирского шелкопряда первое полное уничтожение хвои наблюдалось нами в 1956 г., следовательно, здесь первый сильный вред нанесли гусеницы поколения 1955 г., т. е. на одно поколение позже, чем в нижнем поясе.

В целом, в нижнем или среднем лесном поясе Монголии фаза собственно вспышки занимает 2 года. Как отмечает А. И. Куренцова (1955) для лесов СССР, очаги сибирского шелкопряда, как правило, у нас не остаются долго действующими и через 2 года обычно вступают в фазу депрессии.

В 1957 г. в нижнем лесном поясе летали лишь единичные бабочки и трудно было найти хотя бы одну яйцекладку. В среднем лесном поясе, в древостоях, сильно объеденных гусеницами в 1956 г., в 1957 г. обычно как бабочки, так и яйцекладки отсутствовали. Местами в примыкающих к очагам ранее мало повреждавшихся или совсем не повреждавшихся древостоях был заметный лёт бабочек, и численность яйцекладок иногда достигала 80 шт. на 1 дерево (VI класса возраста). Однако мы ни разу не находили яйцекладки в массе, характерной для очага в фазе собственно вспышки, когда яйцекладки встречаются не только в кронах, но и на стволах деревьев, на траве, пнях, камнях и прочих местах.

В основном, в 1957 г. мы обнаруживали исключительно вторичные очаги размножения сибирского шелкопряда с уже реализовавшейся фазой собственно вспышки. Значительное уничтожение хвои на небольших участках лиственничных древостоев в 1958 г. было, очевидно, связано с местными задержками затухания вспышки размножения сибирского шелкопряда.

Роль биотических факторов в локализации очагов

В 1957 г. в районах размножения сибирского шелкопряда его яйца обычно были слабо заражены яйцеедом — теленомусом (Telenomus sp.) и лишь в отдельных случаях общая зараженность яиц доходила до 70%. В 1956 г. только по краям старых больших очагов, в отдельных небольших участках малоповреждавшихся древостоев наблюдался лёт бабочек и отложенные ими яйца оказались на 100% зараженными яйцеедами. (В 1957 г. выход из яиц шелкопряда взрослых яйцеедов наблюдался еще 20 сентября; в это же время яйцееды находились на целых яйцах вредителя.)[3]

В некоторых очагах в Булганском аймаке на яйцекладках сибирского шелкопряда был найден один вид клопов, по-видимому, являющихся хищниками, высасывающими яйца.

Повсеместно в очагах шелкопряда часто встречались гусеницы, уничтоженные браконидом-рогасом (Rhogas dendrolimi Mats.). Местами гусеницы слабо уничтожались браконидами-апантелесами (Apantheles ordinarius Rtzb. и A. liparidis Bche.).

Массовое заболевание и отмирание гусениц выявлено лишь в одном случае в небольшом очаге сибирского шелкопряда (Хэнтэйский аймак). Большинство живых гусениц здесь были вялыми и содержали молочно-зеленую, а мертвые — бурую, неприятно пахнущую жидкость.

Из паразитов куколок везде наблюдались лишь тахины, уничтожавшие местами до 20% куколок (не исключена возможность, что часть куколок содержала личинок сапрофитных тахин).

[3] При более позднем определении выведенных яйцеедов установлено, что в массе выводился только Pachineurus solitarius Ratz., считающийся вторичным паразитом яиц, но несомненно могущий быть и первичным их паразитом.

В целом, биотические факторы, по-видимому, обычно не имели существенного значения в подавлении текущей вспышки размножения сибирского шелкопряда в чистых лиственничных лесах с растительностью, бедной в отношении видового состава. Исключение составляло уничтожение яйцеедами (местами почти полное) яиц вредителя, отложенных бабочками в четные годы в отдельных небольших участках лиственничных древостоев.

Ареал и зона массовых размножений

Ареал размножения сибирского шелкопряда в Монголии совпадает с ареалом произрастания там лиственницы сибирской. Зона массовых размножений вредителя здесь значительно уже его ареала и ее пределы определяются комплексом благоприятных условий, свойственным местами лиственничникам горного лесостепья, реже — горной тайги.

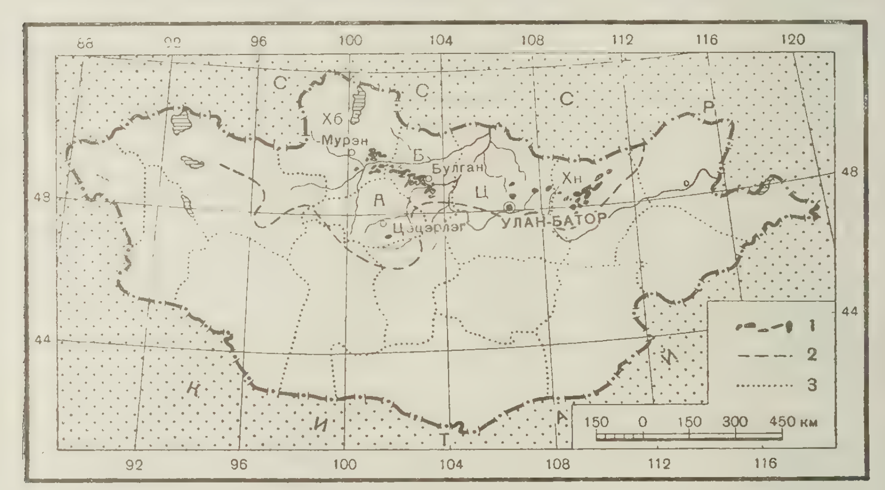


Рис. 1. Схематическая карта районов очагового размножения сибирского шелкопряда в Монгольской Народной Республике

1 — районы очагов шелкопряда, *2* — граница лесостепи с участием сибирской лиственницы, *3* — границы аймаков (областей), Хб — Хубсугульский; А — Архангойский; Б — Булганский, Ц — Центральный, Хн — Хэнсэйский

При наземных и аэротаксационных обследованиях районы лесов с очагами массового размножения сибирского шелкопряда выявлены в Хубсугульском, Архангайском, Булганском, Центральном и Хэнтэйском аймаках. В целом зона массового размножения сибирского шелкопряда в Монголии в долготном направлении протянулась на 700 *км* на восток, почти от Мурреиа (областной центр Хубиугульского аймака) и далее, а в широтном — на 100—200 *км*. Концентрация очагов сибирского шелкопряда имеет место в Хубсугульском, Булганском и Хэнтэйском аймаках (рис. 1).

По данным аэротаксационного обследования лесов в 1956 г., общая площадь лиственничных древостоев с очаговым размножением сибирского шелкопряда составляет около 63,8 тыс. *га*, или 1,12% общей площади лиственничных лесов в аймаках, где имеет место размножение шелкопряда. Указанная общая площадь очагов приблизительна, что объясняется неточностью метода аэротаксационного обследования, при котором возможны, с одной стороны, учеты гарей, как очагов, с другой — пропуски действующих очагов размножения шелкопряда в древостоях с относительно слабым уничтожением хвои.

УСЫХАНИЕ ДРЕВОСТОЕВ В РЕЗУЛЬТАТЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГУСЕНИЦ

На основании наблюдений в 1956 г. мы предположили, что при крайней сухости воздуха Монголии в наиболее сухих условиях произрастания деревья и целые древостои лиственницы могут усыхать уже в следующем году после уничтожения хвои гусеницами сибирского шелкопряда.

При работах, производившихся в холодном и дождливом 1957 г., установлено, что даже во вторичных очагах, где размножалось поколение сибирского шелкопряда 1955 г., действительно имело место единичное, а местами — массовое и сплошное усыхание деревьев уже после одного полного уничтожения гусеницами хвои в 1956 г.

Степень ослабления древостоев, сплошь оголенных гусеницами в 1956 г., была не одинакова (рис. 2). Различия в состоянии таких древостоев в основном были связаны с их возрастом, с численностью питавшихся гусениц и отсюда — с временем уничтожения хвои в течение вегетационного периода, а также с общими условиями отдельных местопроизрастаний в горах. Большое значение в динамике и объеме ослабления и усыхания деревьев имеют также погодные условия данного года, численность основных стволовых вредителей в насаждении.



Рис. 2. Лес из сибирской лиственницы, полностью объеденный сибирским шелкопрядом (Булганский аймак)

Внешними признаками состояния лиственничного древостоя после одного полного уничтожения хвои являются: степень ее восстановления по отношению к полному охвоению крон, характер распределения восстановившейся хвои по кроне, наличие ненормальных, вновь образованных пучков побегов, размеры хвоинок и пучков их, цвет хвои.

Особенно интенсивное усыхание деревьев наблюдалось в более молодых (IV класса возраста) древостоях лиственницы по южным склонам. В древостоях старшего возраста усыхало меньшее число деревьев, причем обычно камбий и луб нижних частей стволов на значительном протяжении еще не отмирали.

Степень усыхания приспевающих лиственничников на следующий год после полного уничтожения хвои гусеницами сибирского шелкопряда учтена на двух постоянных пробных площадях.

Пробная площадь № 1 заложена в лиственничном древостое по южному склону в нижней части среднего лесного пояса. Здесь в среднем восстановилось 80% хвои при светло-зеленой ее окраске. Усохли и усыхают единичные и групповые деревья, местами составляющие обширные куртины площадью до 0,5 *га*.

Пробная площадь № 2 заложена в лиственничнике по южному склону в самой верхней части среднего пояса. Здесь восстановилось до 30% хвои, значительно укороченной, но нормально темно окрашенной. Усохли и усыхают единичные, реже — групповые (2—5 шт.) деревья. Степень усыхания деревьев на постоянных пробных площадях № 1 и № 2 показывают данные, приведенные в табл. 3.

Таблица 3

Степень усыхания в 1957 г. средневозрастных лиственничников после одного полного уничтожения хвои гусеницами сибирского шелкопряда в 1956 г.

№ площади	Площадь в *га*	Краткая таксационная характеристика древостоев	Состояние деревьев				Всего в пробе, шт.
			усохшие	усыхающие	сильно ослабленные (нормально охвоена нижняя половина кроны)	условно здоровые	
1	1,0	10 лиственница, полнота 0,3—0,8, класс возраста III	143* / 29,9	25 / 5,2	7 / 1,5	303 / 63,4	478 / 100
2	0,5	10 лиственница, полнота 0,5—0,7, класс возраста IV	50 / 14,9	30 / 9,0	255 / 76,1	— / —	335 / 100

* В числителе — абсолютное количество, в знаменателе — проценты от общего количества деревьев на обследованной площади.

В древостое, где заложена пробная площадь № 1, к осени (учет 27 августа) усохло до 30% деревьев, причем еще 5% находилось в процессе усыхания, имея частично желтую или красную хвою или лишь остатки ее. В этом более молодом и разреженном древостое, несмотря на неплохое восстановление хвои, усыхание происходило быстро, о чем свидетельствует большое число усохших и немногочисленность усыхающих деревьев. В древостое, где заложена пробная площадь № 2, к осени (учет 8 сентября) усохло 15% деревьев, а усыхающие деревья составляли 9%. Усыхающие деревья обычно имели остатки зеленой хвои. Здесь процесс усыхания был не так интенсивен. В обоих насаждениях в ближайшие годы в том или ином размере еще будет продолжаться усыхание деревьев.

По нашим наблюдениям, наиболее интенсивное усыхание деревьев происходит в первые 2 года после уничтожения хвои. Более слабое усыхание их, по-видимому, продолжается еще в течение 2 лет.

Обычно быстрое и почти полное усыхание деревьев происходит в нижнем лесном поясе. Здесь наблюдается сплошное усыхание целых отдельных островных участков, в том числе старых (VII класс возраста) древостоев, но размеры их обычно невелики — 0,5—30 *га*, реже до 40 *га*. Это преимущественно старые сухостойники, образовавшиеся после питания в 1954 г. гусениц поколения 1953 г.

В среднем лесном поясе древостои, хвоя которых уничтожена шелкопрядом полностью, обычно не погибают. В таких древостоях уменьшается прирост деревьев, погибают единичные деревья и небольшие их группы.

В ряде районов Хубсугульского аймака в сплошь оголявшихся шелкопрядом лиственничниках нами отмечено местами сплошное усыхание деревьев внутри оправившихся древостоев. В этом случае в сторону от участка сплошного усыхания постепенно увеличивалось число живых деревьев и возникал переход к живому древостою. Площади древостоев со сплошным и массовым усыханием деревьев в очагах среднего лесного пояса были невелики, порядка 0,5—3 *га*, редко — до 8 *га*. Наличие в среднем лесном поясе усохших и еще усыхающих древостоев связано с уничожением в 1956 г. хвои гусеницами поколения 1955 г.

По приблизительным данным аэротаксационного обследования лесов, среди лиственничных древостоев, охваченных вспышкой размножения сибирского шелкопряда, усохшие древостои занимают около 17,7 тыс. *га*.

ЗНАЧЕНИЕ СТВОЛОВЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ В УСЫХАНИИ ДЕРЕВЬЕВ, ОСЛАБЛЕННЫХ ГУСЕНИЦАМИ СИБИРСКОГО ШЕЛКОПРЯДА

В здоровых лиственничниках Монголии стволовые, или, как их нередко называют, «вторичные» вредители, не имеют существенного отрицательного значения. Здесь стволовые вредители заселяют деревья, отставшие в росте, и в целом могут ускорять процесс естественного изреживания древостоев. Кроме того, ими заселяются деревья больные, механически поврежденные (свежесломанные — буреломные, снеголомные, упавшие — буревальные и т. п.). Численность стволовых вредителей в древостое связана в основном с наличием запасов подходящего корма. В насаждениях, сплошь оголенных сибирским шелкопрядом, деревья резко ослабевают и создаются условия для размножения основных стволовых вредителей лиственницы сибирской. Размножившиеся стволовые вредители заселяют и губят многие, лишь несколько ослабленные деревья лиственницы, которые вполне могли бы оправиться [4].

Основными стволовыми вредителями лиственницы сибирской в очагах размножения шелкопряда в Монголии являются: большой лиственничный, или продолговатый, короед (Ips subelongatus Motsch. = I. fallax Egg.), полосатый древесинник (Trypodendron lineatum Ol.), тонкоусый еловый усач (Tetropium gracilicorne Rtt.), алтайский усач (Xylotrechus altaicus Gebl.), серый сибирский длинноусый усач (Acanthocinus carinulatus Gebl.), синий монгольский рогохвост (Paururus mongolorum Sem.), большой таежный рогохвост (Sirex gigas taiganus Bens). Реже на лиственнице селятся: малый черный еловый усач (Monochamus sutor L.) и большой черный еловый усач (M. urussovi Fisch.), в условиях горнолесостепных лиственничников развивающийся почти исключительно на одной плосколистной березе. Большой лиственничный короед — главнейший массовый стволовый вредитель лиственницы. Он является пионером заселения деревьев, основным физиологическим вредителем, губящим жизнеспособные деревья.

Ослабленные деревья большой лиственничный короед заселяет с вершины и далее — вниз и, таким образом, в очагах шелкопряда распространено усыхание лиственниц по вершинному типу [5]. В течение вегетационного периода, в зависимости от степени ослабления дерева и времени его ослабления, короед заселяет от вершины ту или иную часть ствола. К осени иногда заселяется лишь вершина и остается незаселенной бо́льшая часть ствола. На свободной части ствола большой лиственничный короед поселяется на 2-й год. Короед заселяет ослабленные сибирским шелкопрядом лиственницы всех возрастов, начиная с I класса возраста (при толщине ствола на высоте груди от 4—6 *см*).

На 1-й и 2-й год после уничтожения хвои лиственничников гусеницами сибирского шелкопряда стволовые вредители, в основном большой лиственничный короед, заселяют деревья, не восстановившие хвою или восстановившие лишь до 20% ее. В это время численность большого лиственничного короеда увеличивается. В шелкопрядных очагах нижнего лесного пояса основная масса ослабленных деревьев может отмирать в связи с заселением этим короедом. Далее, особенно по периферии древостоя, с массовым усыханием деревьев размножившийся большой лиственничный короед примерно в течение еще 2 лет может заселять и губить и менее ослабленные деревья, имеющие большую, иногда полную охвоенность (заселенные короедом более сильно охвоенные деревья, характеризуются сначала пожелтением, а затем покраснением хвои, обычно не опадающей и осенью).

[4] Многие деревья иногда также ослабевают на гарях после особо интенсивных пожаров. Обычно же деревья лиственницы мало страдают от огня; почти по всем лиственничникам в те или иные годы прошли низовые пожары.

[5] Наше предварительное сообщение (Гречкин, 1958) о заселении лиственниц по стволовому типу ошибочно.

Затухание очагов размножения стволовых вредителей связано с исчерпанием запаса ослабленных деревьев лиственницы и размножением паразитов. В старых очагах размножения сибирского шелкопряда, наряду с массовым усыханием деревьев, нами отмечено интенсивное уничтожение жуков большого лиственничного короеда жукоедом хальцидом Tomicobia (Ipocoelius) seitneri Rusch.[6]. До 40% личинок этого короеда здесь местами уничтожал браконид Coeliodes sp.

В очагах размножения сибирского шелкопряда в Монголии обычно встречаются три типа заселения ослабленных деревьев лиственницы стволовыми вредителями:

I тип (наиболее широко распространенный) — ствол в массе заселяется большим лиственничным короедом и сопутствующим ему серым сибирским усачом.

II тип — ствол заселяется синим монгольским (реже — большим) рогохвостом, а в нижней части — полосатым древесинником. Изредка наблюдаются единичные поселения большого лиственничного короеда. Относительно более толстые деревья (толщиной примерно от 30 *см* на высоте груди) снизу обычно заселяются также тонкоусым еловым усачом.

III тип — ствол заселяется лиственничным усачом.

Обычно по I типу в ослабленном шелкопрядом насаждении заселяется 70—90% деревьев. Остальные деревья заселяются по II типу. Заселение немногих деревьев по III типу отмечено лишь в единичных очагах, где лиственничный усач заселяет в древостое отдельные группы, чаще из двух-трех деревьев.

Практически уже к осени в год заселения в местах массового усыхания деревьев лиственницы при внешнем осмотре можно обычно определить деревья, заселенные стволовыми вредителями по одному из названных типов. Для деревьев, заселенных по I типу (или недавно обработанных), характерна целая кора; для заселенных по II типу — отбитые куски коры и воронки в древесине, преимущественно в верхней части ствола, следы работы дятлов при добывании предпочитаемых ими личинок синего монгольского рогохвоста; для деревьев, заселенных по III типу, характерны частые мелкие воронки только в коре низа ствола, которые делают дятлы при добывании личинок лиственничного усача.

ВЫВОДЫ

1. Образ жизни сибирского шелкопряда в условиях горных лесов Монголии сходен с образом жизни этого вредителя в Забайкалье.

2. В отдельные годы, в связи с крайне неблагоприятными метеорологическими условиями, резко запаздывает прохождение некоторых стадий развития шелкопряда, в частности, яйца.

3. В лесах Монголии господствующим является колено (цепь поколений) сибирского шелкопряда нечетных лет.

4. Для горных лиственничных лесов в отношении характера размножения сибирского шелкопряда выделяются три лесных пояса: в первом поясе возникают первичные очаги, во втором — на поколение позднее, вторичные. В третьем, верхнем поясе, кроме лиственничников, произрастают кедровники. В этом поясе шелкопряд единичен или отсутствует и никогда не размножается.

5. Очаговое размножение сибирского шелкопряда в основном наблюдалось в лиственничниках зоны горного лесостепья; при описанной вспышке — на площади, составляющей около 63,8 тыс. *га*.

---

[6] В 1958 г. в смежной Тувинской автономной обл. (СССР) мы наблюдали местами массовое уничтожение названным жукоедом большого лиственничного короеда, типографа и двойника.

6. В очагах массового размножения шелкопряда усыхание деревьев начинается уже на следующий год, после полного уничтожения гусеницами хвои и продолжается 2 года, а иногда и до 4 лет.

7. Массовое усыхание деревьев, ослабленных шелкопрядом, стимулируется размножившимися стволовыми вредителями, прежде всего, большим лиственничным короедом.

8. В ряде случаев против сибирского шелкопряда в условиях Монголии целесообразно применение авиахимборьбы, которая в горных лесах должна проводиться с повышенной нормой расхода инсектицидов.

9. Авиахимборьба с молодыми гусеницами возможна в нечетные годы. Весенние авиаобработки лесов для борьбы с перезимовавшими молодыми гусеницами в связи с обычными в это время ветрами и штормами неприменимы. Возможность осенних обработок в нечетные годы должна определяться специальными наблюдениями, так как в отдельные годы, в связи с поздним выходом гусениц из яиц и уходом их на зимовку, не будет времени для борьбы.

10. Для борьбы с усыханием древостоев, ослабленных шелкопрядом, нужно проведение своевременных санитарных рубок в сроки, увязанные с образом жизни основных стволовых вредителей, прежде всего большого лиственничного короеда.

ЛИТЕРАТУРА

Болдаруев В. О., 1952. Паразиты сибирского шелкопряда (Dendrolimus sibiricus Tschitv.) в Восточной Сибири, Энтомол. обозр., т. XXXII.— 1955. Плодовитость и пищевая специализация сибирского шелкопряда (Dendrolimus sibiricus Tschtv.), Зоол. ж., т. XXIV, вып. 4.— 1956. Фенология сибирского шелкопряда в условиях Прибайкалья. Вестн. Моск. гос. ун-та, сер. физ.-мат. и естеств. наук, № 5.— 1956а. Сибирский шелкопряд и его паразиты в Прибайкалье, Автореф. канд. дис., Изд. Моск. гос. ун-та, М.

Васильев И. В., 1899. Шелкопряд в лесах Иркутской губернии по наблюдениям 1898 г., Изв. Мин-ва землед. и гос. имуществ.— 1905. Шелкопряд сосновый (Dendrolimus pini L) и кедровый (Dendrolimus seghegatus Butl.), их образ жизни, вредная деятельность и способы борьбы с ними, Тр. бюро по энтомол., т. VII, № 7.

Гречкин В. П., 1957. Сибирский шелкопряд в лесах Монголии, III совещ. Всес. энтомол. о-ва, Тбилиси, 4—9 октября 1957 г., Тезисы докл., М.— Л.— 1958. Главнейшие вредные насекомые лесов Монголии, I межвузовск. конф. по защ. леса, Тезисы докл. Мин-ва высшего образования СССР, Моск. лесотехн. ин-т, М.

Казанский К. А., 1928. Кедровый шелкопряд (Dendrolimus sibiricus Tschtv.) как вредитель лесов Бурят-Монгольской республики, Ст. защ. раст., Наркомземледел Бурят-Монгольской республики, Л.

Куренцов А. И., 1939. Бабочки Macrolepidoptera — вредители деревьев и кустарников Уссурийского края, Тр. Горно-таежн. ст., Дальневсст. филиал АН СССР, т. III.— 1949. О массовом появлении сибирского шелкопряда на Амуре, Сб. «Вопросы географии Дальнего Востока», № 1.— 1950. Вредные насекомые хвойных пород Приморского края, Тр. Дальневост. филиала АН СССР, Сер. зоол., т. I (IV).— 1951. Сибирский шелкопряд на Амуре, там же, т. II (V).— 1953. Насекомые — вредители лесных культур Приморья и Приамурья и меры борьбы с ними, Владивосток.— 1955. Сибирский шелкопряд в лесах Дальнего Востока, Сб. «Вопросы развития лесного хозяйства и лесной промышленности Дальнего Востока», Изд-во АН СССР, М.— Л.— 1956. Вредные насекомые лесных культур на Дальнем Востоке, Тр. Дальневост. филиала АН СССР, сер. зоол., т. III (VI).— 1956а. Материалы по энтомофауне вредителей лесов Комсомольского района Хабаровского края, там же.

Окунев П. П., 1955. Географическое распространение и зоны вредной деятельности сибирского шелкопряда, Сб. «Географические вопросы лесного хозяйства», Изд-во АН СССР, т. V.

Тальман П. Н., Биология забайкальского усача, Тр. лесотехн. Акад., № 97.— 1940а. Лесохозяйственное значение забайкальского усача, Лесн. х-во, № 7.

Флоров Д. Н., 1928. Гибель кедров, Вестн. знания, № 12.— 1929. Сибирский шелкопряд. Ч. I. Распространение, Лесн. х-во, № 4.— 1930. Враги леса в Сибири, Сб. «День леса», Новосибирск.— 1938. Насекомые — вредители хвойных насаждений Восточной Сибири, Иркутск.— 1938а. Сибирский шелкопряд в Восточной Сибири, Иркутск.— 1947. Вредная энтомофауна хвойных насаждений Восточной Сибири; итоги и перспективы изучения и борьбы, АН СССР, Конф. по изуч. производит. сил Иркутск. обл., М.— Л.— 1948. Вредитель сибирских лесов, Иркутск.— 1948а. Насекомые — вредители лесов (очерки природы и хозяйства Иркутской области),

Иркутск.— 1949. Короеды хвойных пород Восточной Сибири, Иркутск.— 1951. Вредители сибирского кедра, Иркутск.
Цэндсурэн А., 1957. Монгол орны шилмуust модны хортон сибирийн торгоны эрвээхэйн тухай (Dendrolimus sibiricus) (Сибирский шелкопряд в лесах Монголии), Эрдем Шинжилгээний Бичиг. Чойбалсангийн Нэрэмжит Монгол Улсын их Сургууль, IV боть, № 2(10), Уланбаатар хот.— 1957а. Монгол орны ойн зарим нэг хортон шавьж ба сибирийн торгоны эрвээхэйн (Dendrolimus sibiricus) тухай (О некоторых вредителях лесов Монголии и сибирском шелкопряде), Шинжлэх ухаан техник, № 3 (49).— 1957б. Элдэв хортон шавьжаас билчээрийн ургамал ойг хамгаалах ажил (Работы по охране от различных вредителей лесов и пастбищ), Газета «Унэн» (Правда), № 168 (6691), 20 июля 1957 г., Улан-Батор.
Черепанов А. И., 1946. Морфология, биология и вредоносная деятельность алтайского лиственничного дровосека, Уч. зап. Новосибирск. гос. пед. ин-та, вып. 3.— 1948. Массовое размножение сибирского шелкопряда в Забайкалье и перспективы применения биологического метода борьбы с ним, Изв. Зап.-сиб. филиала АН СССР, сер. биол., т. 2, вып. 2, зоол.— 1949. Главнейшие энтомовредители лесов Тувы и возможные меры борьбы с ними, там же, т. 3, вып. 2, зоол.— 1952. Лиственничный дровосек и борьба с ним, Новосибирск.— 1955. Вредные насекомые лесных насаждений Тувинской области, Тр. Томск. гос. ун-та, т. 131.

DENDROLIMUS SIBIRICUS TSCHETW.— FOREST PEST IN MONGOLIA

V. P. GRECHKIN

Vth Moscow Air-Photo Forest Management Expedition

Summary

Material on pathological conditions of Mongolia forests was collected when inspecting them in 1956—1957.

The forests take about 10.4 millions of ha in Mongolia and 70% of them makes Siberian larch. These forests represent the outskirts of the Siberian taiga and they are located prevalently in the zone of mountainous forest steppe.

Only a few papers are devoted to forest pests in Mongolia.

It is stated that the mode of life of the pest № 1, Dendrolimus sibiricus in Mongolia is very similar to that in Transbaikal. In single years with sharp weather deviation the development of Dendrolimus stages retards. Usually its generation is a biennial one with the prevalence of the chain of generations of odd years.

Three belts of Dendrolimus dwelling are distinguished in mountainous larch forests. In the second, middle belt the outbreaks of the pest take place one generation later than in the lower, first belt. No reproduction of Dendrolimus occurs in the third belt, where cedar trees are growing.

Trees begin to dry off the next year after the annihilation of their needles. This process takes 2 (sometimes up to 4) years being stimulated by the reproduction of a number of stem pests, in particular of Ips subelongatus Motsch.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 1

СЛЕПНИ ОМСКОЙ ОБЛАСТИ И ЗАЩИТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ ОТ ИХ НАПАДЕНИЯ

К. С. РАСТЕГАЕВА

Кафедра зоологии Омского сельскохозяйственного института

Борьба с эктопаразитами животных, в частности с комплексом кровососущих двукрылых (слепнями, комарами, мошками, мокрецами), называемыми «гнусом», имеет весьма существенный практический интерес, так как эти насекомые являются переносчиками опасных трансмиссивных заболеваний человека и животных (малярия, сибирская язва, туляремия, трипанозомозы и др.).

Кроме того, в северо-лесостепных и таежных районах Омской обл. при наличии огромных болотных массивов, рек, особенно в годы сильного увлажнения, появляется такое количество «гнуса», что пастьба домашних животных бывает крайне затруднительна, а их продуктивность резко снижается.

По численности и по вредоносному значению слепни занимают одно из главных мест среди кровососущих двукрылых Западной Сибири. В связи с этим изучение слепней и разработка защитных и истребительных мероприятий имеет важное практическое значение.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для настоящей работы послужили наблюдения и сборы слепней (Tabanidae), проведенные нами в течение 1950—1956 гг. на территории Омской обл. в зонах темнохвойной тайги, а также северной, средней и южной лесостепи. Работой руководил А. В. Федюшин.

В южной части темнохвойной тайги сбор материала производился в двух районах: Усть-Ушимском (в окрестностях с. Усть-Ишим, деревней Юлинки, Дубровы, Кунгаса и Тюрмитяки) и Тевризском (в окрестностях с. Тевриз и дер. Утьма). В северной и средней лесостепи местом сбора служили пастбища Омской животноводческой станции в Горьковском р-не, Тюкалинский совхоз Тюкалинского р-на, окрестности с. Кормиловки, Трусовский молсовхоз Кормиловского р-на и окрестности г. Омска. В южной лесостепи сборы производились в Черлакском р-не, в окрестностях с. Черлак и дер. Грибоедовки Оконешниковского р-на.

Параллельно с количественным учетом и учетом суточной динамики слепней отмечались условия погоды в момент наблюдения, а именно: температура и относительная влажность (психрометром Ассмана), сила ветра (анемометром Фюсса), атмосферное давление (анероидным барометром), облачность (глазомерно по 10-балльной шкале), осадки (дождь, роса) записывались особо.

Слепней собирали: 1) сачком и руками на животных, 2) круглосуточно чучелообразной ловушкой конструкции К. В. Скуфьина (1951), 3) энтомологическим колоколом конструкции А. С. Мончадского (Мончадский и Радзивиловская, 1948) и Ю. А. Березанцева (1952); 4) сачком в воздухе и путем «кошения» на растительности, 5) руками (в помещении на окнах).

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДОВ УЧЕТА ЧИСЛЕННОСТИ КРОВОСОСУЩИХ ДВУКРЫЛЫХ НА ТЕЛЕ ЖИВОТНЫХ

Для учета численности слепней, нападающих на животных, наиболее эффективным является метод вылова насекомых при помощи небольших энтомологических сачков (20—25 *см* в диаметре). С помощью таких сач-

ков при любой интенсивности лёта слепней двум натренированным сборщикам удается выловить всех без исключения садящихся на животное насекомых.

Следующим по эффективности является метод вылова кровососов непосредственно руками. При этом некоторое количество слепней остается не пойманным.

Сборы насекомых энтомологическим сачком в воздухе и путем кошения на растительности (трава, кустарник) в наших опытах дали удовлетворительные результаты только при вылове комаров.

В условиях Омской обл. (Усть-Ишимский р-н в 1953—1955 гг.) вылов слепней чучелообразными ловушками К. В. Скуфьина менее эффективен, чем сбор с помощью энтомологических сачков на животных. За период действия ловушки в 1953 г. (с 14 июня по 17 августа) произведено 19 дневных и 18 ночных выловов. В дневные часы (с 7 до 22 час.) ею выловлено 1183 слепня и в ночные часы (с 22 до 7 час.) — 898 комаров 63 мошки, 58 мокрецов.

Среди пойманных ловушкой видов преобладали Tabanus solstitialis (33,3%), T. montanus (34,68%), Chrysozona pluvialis (19,7%), т. е. те виды, у которых массовый лёт присходил как раз в период действия ловушки.

Мы считаем, что ловушка К. В. Скуфьина недостаточно эффективна и не можем рекомендовать ее для учета численности слепней, тем более, что ею преимущественно вылавливаются только те насекомые, которые садятся на нижнюю часть чучела. Так, например, 25 июля за день ловушкой было поймано 25 слепней, а с поверхности ловушки в этот же день в течение 30 мин. мы сняли 48 слепней; 26 июля ловушка за день поймала семь слепней, а в 12 час. дня за небольшой промежуток времени на ловушке было поймано 45 слепней.

Несмотря на указанные недостатки чучелообразной ловушки, большое число контактов слепней с ее поверхностью (по К. В. Скуфьину, более 5 тыс. за «слепневый день») позволяет применять ее не только для сравнительных сборов фаунистического и экологического материала, но и как средство борьбы со взрослыми слепнями путем отравления, при условии, если поверхность ловушки обработать высокотоксичными контактными ядами. Максимальной эффективности можно достичь, если в местах наибольшего скопления слепней использовать одновременно несколько таких ловушек.

Энтомологический колокол А. С. Мончадского нами применялся при учетах суточной динамики численности комаров, мошек и мокрецов. В 1953 г. колокол был установлен в лесных колках вблизи дер. Юлинки, где пасли колхозное стадо. Лов колоколом производился в 7, 12 и 21 час с учетным периодом 5 мин.

Всего за период с 30 июня по 1 августа было произведено 11 утренних, 9 дневных и 10 вечерних сборов.

За весь период работы в колокол попало всего лишь четыре слепня, тогда как при общих учетных сборах непосредственно на животных слепней было поймано во много раз больше.

Мы считаем, что применение колокола для количественных учетов слепней нецелесообразно, так как результаты его работы не отображают даже в малой степени фактическое наличие слепней в природе. К. А. Бреев (1950) при испытании различных методов учета активности нападения двукрылых насекомых на оленя в условиях тундры также указывал, что для учета слепней и оводов метод колокола непригоден. Значительно лучший результат колокол дает при вылове комаров, мошек и мокрецов. Большим преимуществом колокола является возможность применения его в ночное время и, кроме того, он может быть использован без теплокровных животных.

Таблица 1

Видовой состав и численность слепней в Омской области по отдельным ландшафтным зонам

№ п/п.	Виды слепней	Южная тайга			Северная и средняя лесостепь			Южная лесостепь		
		колич. соотношение видов в %	даты отлова		колич. соотношение видов в %	даты отлова		колич. соотношение видов в %	даты отлова	
			первого	последнего		первого	последнего		первого	последнего
	Род Tabanus L.									
1	Tabanus solstitialis Schin.	21,74	8.VI	17.VIII	33,01	26.V	22.VIII	6,57	5.VII	30.VII
2	T. miki Br.	6,40	5.VII	17.VIII	—	—	—	—	—	—
3	T. montanus Mg.	2,82	8.VI	19.VIII	3,56	10 VI	22.VIII	—	—	—
4	T. fulvicornis Mg.	14,84	5.VI	29.VII	1,38	9.VI	2.VII	—	—	—
5	T. rusticus L.	2,92	10.VII	9.VIII	11,17	12.VI	20.VIII	20,92	22.VII	4.VIII
6	T. fulvus Mg.	1,47	10.VII	17.VIII	0,13	13.VII	20.VIII	0,67	28.VII	28.VII
7	T. lapponicus Wahlbg.	1,34	27.VI	5.VIII	—	—	—	—	—	—
8	T. luridus Flln.	1,58	29.V	28.VII	—	—	—	—	—	—
9	T. tropicus Pz.	2,75	3.VI	15.VII	0,65	9.VI	24.VII	—	—	—
10	T. bovinus L.	1,00	28.VI	17.VIII	0,43	16.VI	20.VIII	6,51	22.VII	29.VII
11	T. confinis Ztt.	1,50	27.V	13.VII	4,07	17.V	20.VI	—	—	—
12	T. bromius L.	1,11	4.VII	17.VIII	0,51	17.VI	20.VIII	0,20	5.VII	23.VII
13	T. autumnalis L.	0,54	7.VI	15.VIII	0,39	5.VI	15.VII	0,34	22.VII	23.VII
14	T. nigricornis Ztt.	0,41	13.VII	10.VIII	0,47	14.VII	15.VIII	—	—	—
15	T. borealis Lw.	0,26	6.VII	28.VII	—	—	—	—	—	—
16	T. arpadi Szil.	0,83	7.VI	19.VII	—	—	—	—	—	—
17	T. tarandinus L.	0,30	28.VI	27.VIII	—	—	—	—	—	—
18	T. glaucopis Mg.	0,07	14.VII	7.VIII	0,02	20.VIII	22.VIII	—	—	—
19	T. distinguendus Verr.	0,10	12.VII	1.VIII	—	—	—	—	—	—
20	T mühlfeldi Br.	—	—	—	0,03	15.VIII	15.VIII	—	—	—
21	T. pallitarsis N. Ols.	—	—	—	0,29	22.VI	26.VII	—	—	—
22	T. nigrivitta N. Ols.	—	—	—	0,14	15.VI	22.VIII	45,74	10.VII	4.VIII
23	T. sareptanus Szil.	—	—	—	0,06	25.VII	20.VIII	—	—	—
24	T. maculicornis Ztt.	0,05	11.VII	22.VIII	—	—	—	—	—	—
25	T. solstitialis f. obscura Schin	0,007	13.VI	2.VIII	—	—	—	—	—	—
26	T. montanus Mg. f. obscura	0,003	23.VII	10.VIII	—	—	—	—	—	—

(Продолжение табл. 1)

№ п/п.	Виды слепней	Южная тайга			Северная и средняя лесостепь			Южная лесостепь		
		колич. соотношение видов в %	даты отлова		колич. соотношение видов в %	даты отлова		колич. соотношение видов в %	даты отлова	
			первого	последнего		первого	последнего		первого	последнего
	Род Chrysozona Mg.									
27	Chrysozona pluvialis L.	33,95	18.VI	17.VIII	39,92	7.VI	22.VIII	1,14	23.VII	30.VII
28	Chr. hispanica Szil.	1,81	7.VI	17.VIII	3,49	9.VI	20.VIII	0,20	23.VII	28.VII
29	Chr. crassicornis Wahlb.	0,018	15.VII	15.VII	—	—	—	—	—	—
30	Chr. turkestanica Kröb.	—	—	—	0,09	13.VI	15.VII	0,27	13.VII	5.VIII
31	Chr. desertorum Szil.	—	—	—	0,02	19.VII	19.VII	—	—	—
	Род Chrysops Mg.									
32	Chrysops caecutiens L.	1,47	13.VI	7.VIII	—	—	—	—	—	—
33	Ch. relictus Mg.	0,46	10.VI	13.VIII	0,17	27.VI	25.VII	17,44	22.VII	6.VIII
34	Ch. divaricatus Lw.	0,13	11.VII	29.VII	—	—	—	—	—	—
35	Ch. nigripes Ztt.	0,12	14.VII	3.VIII	—	—	—	—	—	—
36	Ch. van-der-wulpi Kröb.	0,001	17.VII	17.VII	—	—	—	—	—	—
	Род Heptatoma Mg.									
37	Heptatoma pellucens F.	0,001	12.VII	12.VII	—	—	—	—	—	—
	Всего	100 (59 583 шт.)	—	—	100 (8865 шт.)	—	—	100 (1491 шт.)	—	—

ВИДОВОЙ СОСТАВ, ЧИСЛЕННОСТЬ СЛЕПНЕЙ И СЕЗОННОСТЬ ИХ ЛЁТА

Всего за 1950—1956 гг. было собрано и определено 69 739 экз. слепней (69 710 самок и 29 самцов), среди которых найдено 37 видов, относящихся к четырем родам (табл. 1). В работе В. И. Алифанова (1954) для Омской обл. указан 31 вид.

При многих сборах проводился количественный учет и отмечалась видовая локализация слепней на теле животного.

В результате 7-летней работы нами был изучен видовой состав слепней на территории Омской обл. по географическим ландшафтам, установлены ведущие виды для каждой подзоны, выявлена сезонная и суточная динамика численности наиболее массовых и распространенных видов от начала и до конца их лёта, установлена видовая локализация слепней на теле животных, определена активность слепней в зависимости от освещенности и выяснен ряд других вопросов.

Таблица 2

Обилие отдельных видов слепней по подзонам

Характер обилия	Зоны: таежная — названия видов	таежная — абс. колич. и % учтенных слепней	лесостепная — названия видов	лесостепная — абс. колич. и % учтенных слепней
Обильные виды	Chrysozona pluvialis Tabanus solstitialis T. miki T. fulvicornis	45 838; 76,93%	Chrysozona pluvialis Tabanus solstitialis T. rusticus	7714; 75,96%
Менее обильные виды	Tabanus bovinus T. montanus T. lapponicus T. rusticus T. bromius T. luridus T. tropicus T. fulvus Chrysozona hispanica Chrysops caecutiens	11 184; 18,77%	Tabanus confinis T. montanus T. nigrivitta Chrysozona hispanica Chrysops relictus	1935; 19,05%
Многочисленные виды	Tabanus confinis T. nigricornis T. autumnalis T. arpadi T. tarandinus Chrysops relictus	2108; 3,54%	Tabanus tropicus T. fulvicornis T. bovinus	310; 3,05%
Редкие виды (встречаются единично)	Tabanus borealis T. maculicornis T. glaucopis T. montanus f. obscura T. distinguendus T. solstitialis f. obscura Chrysozona crassicornis Chrysops van-der-Wulpi Ch. nigripes Ch. di Varicatus, Heptatoma pellucens	453; 0,76%	T. autumnalis T. bromius T. pallitarsis T. nigricornis T. sareptanus T. mühlfldi T. glaucopis T. fulvus Chrysozona turkestanica Ch. desertorum	197; 1,94%
Всего		59 583; 100%		10 156; 100%

В систематическом отношении материалы из дер. Юлинки (южная темнохвойная тайга) и Горьковского участка опытной станции (северная лесостепь) являются наиболее полными. В этих районах изучение слепней производилось стационарно: в дер. Юлинке — на протяжении 3 ле (1953—1955), на территории Горьковского участка — в течение всех летних месяцев 1952 г., с момента появления первых слепней и почти до полного прекращения лёта слепней всех видов.

Сборы из районов южной лесостепи производились в основном в июле

Из табл. 2 видно, что в северных районах Омской обл. (южная темнохвойная тайга) численность и видовой состав слепней намного больше и богаче, чем в лесостепных районах. В южной тайге нами найден 31 вид, в северной и средней лесостепи — 21, а в южной лесостепи — всего лишь 11 видов.

Рис. 1. Сезонность лёта слепней наиболее массовых видов в районах южной тайги

А — Tabanus confinis, Б — T. luridus, В — T. tropicus, Г — T. fulvicornis, Д — T. solstitialis, Е — Chrysozona hispanica, Ж — T. autumnalis, З — T. montanus, И — Chrysozona pluvialis, К — Chrysops caecutiens, Л. — T. lapponicus, М — T. bovinus, Н — T. bromius, О — T. miki, П — T. rusticus, Р — T. bolvus; 1 — период лёт, 2 — период массового лёта

Из табл. 2 также следует, что

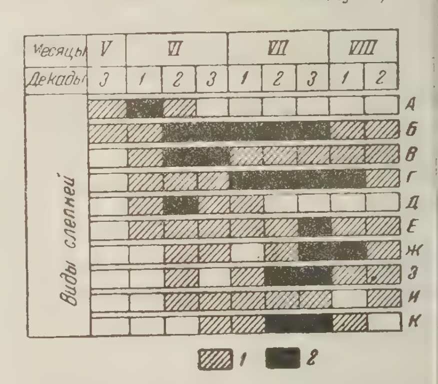


Рис. 2. Сезонность лёта слепней наиболее массовых видов в лесостепной зоне

А — Tabanus confinis, Б — T. solstitialis, В — Chrysozona hispanica, Г — Ch. pluvialis, Д — Tabanus fulvicornis, Е — T. montanus, Ж — T. rusticus, З — T. nigrivitta, И — T. bovinus, К — Chrisops relictus; 1 — период лёта, 2 — период массового лёта

в южной темнохвойной тайге встречаются виды слепней, характеризующие только этот тип ландшафта (например, Tabanus tarandinus, T. luridus, T. arpadi, T. miki, T. lapponicus, T. borealis, T. distinguendus) и, наоборот, только в лесостепных районах были найдены такие виды, как Chrysozona turkestanica, Ch. desertorum, Tabanus mühlfeldi, T. nigrivitta, T. sareptanus, T. (O.) pallitarsis, не встреченные нами в тайге и являющиеся характерными представителями лесостепных зон.

Из 37 найденных нами видов пять (Tabanus arpadi Szil., Chrysozona crassicornis Wahlbg., Ch. turkestanica Kröb., Ch. desertorum Szil., Chrysops (H.) van-der-wulpi Kröb.) в Омской обл. обнаружены впервые. Вместе с тем не были встречены следующие, ранее известные для Омской обл. виды: Tabanus sabuletorum Lw., T. (O.) plebejus Flln., T. sudeticus Zell.

Сезонность лёта слепней и количественное соотношение их по ландшафтным зонам показаны на рисунках 1 и 2. В течение сезона в каждой подзоне происходит смена одних видов другими. Так, например, в южной тайге раньше всех появляются T. confinis и T. luridus; в лесостепи к ранним слепням также относится T. confinis и одновременно с ним и

3-й декаде мая появляется T. solstitialis, причем продолжительность лёта у T. confinis в лесостепи значительно короче. В 3-й декаде июня этот вид в лесостепи уже не встречается, тогда как в тайге он продолжает летать еще во 2-й декаде июля.

T. solstitialis в южной тайге появляется несколько позже (в 1-й декаде июня), лет этого слепня в обеих подзонах прекращается с наступлением холодов.

В 1-й декаде июня в той и другой подзонах одновременно появляются T. tropicus, T. fulvicornis, T. montanus, T. autumnalis. Начиная со 2-й декады июня, количество видов и численность слепней быстро нарастают, наибольшая интенсивность их лёта в обеих подзонах отмечается во 2-й и 3-й декадах июля.

В лесостепных районах многие виды появляются в первой половине июня и летают в течение всех летних месяцев до наступления холодных осенних дней. Поэтому продолжительность лёта у большинства видов, по сравнению с южной тайгой, здесь значительно больше.

В южной тайге большей продолжительностью лёта обладают T. solstitialis, Ch. hispanica, T. autumnalis и некоторые другие. Позже всех слепней в южной тайге появляются T. bromius, T. miki, T. rusticus, T. fulvus и др.

Степень обилия отдельных видов слепней по подзонам представлена в табл. 2. Численно доминирующими в южной тайге оказались Chrysozona pluvialis, Tabanus colstitialis, T. miki, T. fulvicornis (76,93% от общего числа видов в наших сборах).

В лесостепной зоне к численным доминантам относятся Chrysozona pluvialis, Tabanus solstitialis, T. rusticus (75,96%).

Продолжительность и интенсивность лёта массовых видов слепней по подзонам показаны на рис. 3 и 4, из которых видно, что наибольшей продолжительностью лёта в таежной и лесостепной зонах обладает Tabanus solstitialis (90 дней). Максимум его лёта в лесостепной зоне наблюдается значительно раньше (2-я и 3-я декады июня), чем в зоне темнохвойной тайги (2-я и 3-я декады июля). Самым массовым видом

Таблица 3

Соотношение количества особей разных видов слепней в учетных сборах с лошади, проведенных 13—31 июля 1954 г. в окрестностях дер. Юлинки

Виды слепней	Колич. особей за 1 сбор													Всего	%
	13	14	16	17	18	19	20	21	22	23	28	30	31		
Tabanus fulvicornis	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0,07
Chrysops caecutiens	1	13	1	6	6	1	6	2	—	—	2	—	—	38	1,39
Tabanus solstitialis	95	83	80	63	38	40	40	17	3	6	2	2	3	472	17,32
T. autumnalis	1	—	—	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	4	0,15
T. bovinus	2	13	3	2	2	—	1	—	1	2	2	—	—	28	1,03
T. lapponicus	24	17	9	4	4	2	3	4	—	1	1	—	—	69	2,53
T. miki	2	23	22	47	35	59	64	21	4	—	6	6	2	291	10,67
T. bromius	4	6	4	4	3	1	3	3	—	2	—	—	—	30	1,10
T. montanus	1	1	—	3	—	4	—	1	1	—	8	3	5	27	0,99
Chrysozona hispanica	12	9	2	2	7	3	3	1	1	2	5	1	4	52	1,91
Chrysozona pluvialis	43	123	73	212	109	71	100	246	189	142	109	154	93	1664	61,04
Chrisops relictus	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0,07
Tabanus fulvus	—	4	—	—	—	13	—	1	—	2	6	2	2	30	1,10
Chrysops divaricatus	—	1	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	0,11
Tabanus distinguendus	—	—	—	1	—	—	—	1	—	1	2	—	—	5	0,18
T. arpadi	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	0,04
T. borealis	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	2	0,07
T. rusticus	—	—	—	—	—	—	1	2	—	—	1	—	—	4	0,15
T. nigripes	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	0,05
T. glaucopis	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	0,04
Всего	187	294	194	346	205	197	223	301	199	158	145	168	109	2726	100—

в обеих подзонах является Chrysozona pluvialis. Продолжительность его лёта (70 дней) и максимумы численности в обеих подзонах совпадают (2-я и 3-я декады июля и 1-я декада августа).

Третьим по численности видом в лесостепной зоне оказался Tabanus rusticus, а в южной тайге — T. miki. Максимум численности того и другого совпадает с таковым Chrysozona pluvialis. Общими массовыми видами для таежной и лесостепной зон являются Ch. pluvialis и Tabanus solstitialis (рис. 3 и 4).

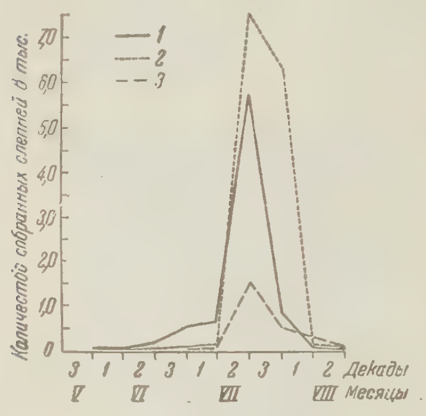


Рис. 3. Интенсивность лёта слепней доминирующих видов в районах южной тайги

1 — Tabanus solstitialis, 2 — Chrysops pluvialis, 3 — Tabanus miki

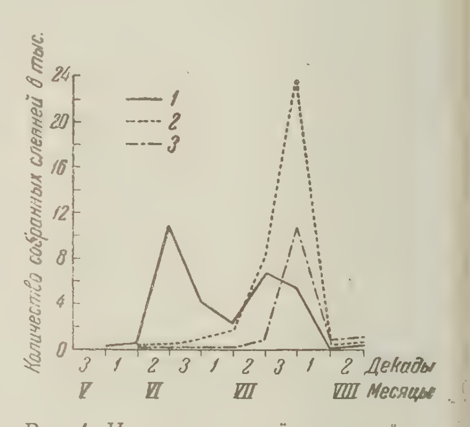


Рис. 4. Интенсивность лёта слепней доминирующих видов в районах лесостепи

1 — Tabanus solstitialis, 2 — Chrysops pluvialis, 3 — Tabanus rusticus

Для выявления ориентировочной численности слепней нами в 1954 г. с 13 по 31 июля проведено 13 специальных учетных сборов с лошади с учетным периодом в 20 мин., в ясную, тихую погоду между 11 и 16 час. (дер. Юлинка). Вылов осуществлялся двумя лицами, одновременно с правой и левой сторон тела животного. Результаты сборов показаны в табл. 3.

Всего за 13 таких наблюдений собрано 2726 экз. слепней. В среднем на один сбор приходится 209,7 или 629 экз. за 1 час.

По количеству зарегистрированных и отловленных экземпляров, приходящихся на один вылов (или час), можно приблизительно судить о численности слепней в данной местности. Но приведенные данные далеко не отражают истинной картины, так как наши исследования по учету численности слепней производились в период значительного понижения интенсивности их лёта, тогда как в той же дер. Юлинке в отдельные годы и периоды «слепневого» сезона количество их было очень велико. Наблюдавшееся же нами резкое уменьшение численности, притом в самый сезон лёта слепней, объясняется, по-видимому, тем, что за 3 дня до начала наблюдения во всем Усть-Ишимском р-не произошло снижение температуры до 12°, сопровождавшееся длительным дождем.

РАЗМЕЩЕНИЕ СЛЕПНЕЙ ПО ТЕЛУ ЖИВОТНОГО

По данным В. М. Сдобникова (1935), нападая на оленей, слепни чаще всего садятся на ноги и голову, т. е. на места тела с наиболее короткой шерстью. Н. Г. Олсуфьев (1937) также считает, что локализация различных видов слепней на теле животных зависит от характера распределения шерстного покрова и различной толщины кожи на отдельных участках тела. К. А. Бреев (1950) пишет, что «...толщина кожи не является фактором, регулирующим распределение кровососов по телу оленя», так как участки максимального скопления кровососов — «...брюхо, ноги — отнюдь не соответствуют местам с самой тонкой кожей».

Этот автор считает, что локализация кровососов на теле оленя и других млекопитающих связана с густотой и характером распределения волос, в связи с чем концентрация насекомых наблюдается на частях тела с прилегающим и редким волосяным покровом. Вместе с тем, по его мнению, важную роль играют зрительные восприятия слепней.

Стремление кровососов лететь ко всякому темному пятну, выделяющемуся на окружающем фоне, по мнению автора, является свидетельством того, что эти насекомые не могут различать форму предметов. Концентрация же кровососов на отдельных частях тела животного происходит не потому, что они способны отличать эти части по виду, а в силу стремления лететь на более темные части любого выдающегося на фоне окружающей обстановки предмета, иными словами, все они обладают способностью реагировать на определенный градиент светотени на объекте нападения.

Как видно из табл. 4, наши данные по локализации комаров и мошек в общем согласуются с данными К. А. Бреева (1950). Кровососы в основном концентрируются на нижних частях тела животного: комары — на животе, ногах и шее; местами наибольшей концентрации мошек являются живот и половые органы; излюбленное место мокрецов — живот, так как на эту часть тела приходится 34% всех собранных экземпляров. Реже мокрецы садятся на задние ноги, половые органы и круп. Из 5776 мокрецов, снятых с лошади (в деревнях Юлинке и Дуброво Усть-Ишимского р-на, 1953 г.) на все эти части тела приходилось только 436 экз. насекомых, или 7,5%, в том числе на задние ноги только 96 экз. (1,6%).

Ниже приводится сравнительная поражаемость слепнями частей тела крупного рогатого скота (по наблюдениям в лесостепной зоне в Горьковском и Корми-

Таблица 4

Распределение комаров, мошек, мокрецов и слепней на теле лошади (дер. Юлинка Усть-Ишимского р-на, 1953 г.)

Названия насекомых и сроки проведения учетов	Колич. учетов	Средн. колич. насекомых (абс. и в %), зарегистрированных за 1 учет на: голове	шее	груди	плечах и лопатках	животе	передних ногах	задних ногах	половых органах	крупе	спине	всего
Комары												
28.VI, 6.VII, 11.VII, 16.VII, 21.VII, 26.VII, 11.VIII, 16.VIII	8	4,2 9,7%	6,9 16,0%	4,2 9,7%	3,2 7,4%	9,1 21,1%	6,4 14,9%	1,8 4,2%	1,6 3,7%	1,4 3,2%	4,4 10,1%	43,2 100%
Мошки												
28.VI, 6.VII, 11.VII, 16.VII, 21.VII, 26.VII, 11.VIII, 16.VIII	8	1,5 5,7%	2,5 9,5%	2,6 9,8%	0,5 1,9%	6,9 26,0%	1,4 5,3%	3,0 11,3%	5,6 21,1%	0,9 3,4%	1,6 6,0%	26,5 100%
Мокрецы												
28.VI, 6.VII, 11.VII, 16.VII, 21.VII, 26.VII, 11.VIII, 16.VIII	8	42,3 10,1%	40,8 9,8%	26,8 6,4%	39,9 9,5%	141,1 33,8%	41,6 9,9%	10,7 2,5%	8,4 2,0%	20,5 4,9%	46,3 11,1%	418,4 100%
Слепни												
28.VI, 6.VII, 11.VII, 16.VII, 21.VII, 26.VII	6	41,8 12,3%	44,5 13,1%	25,8 7,6%	25,0 7,4%	51,5 15,2%	36,3 10,8%	57,6 17,1%	44,5 13,1%	5,5 1,6%	6,2 1,8%	338,8 100%

ловском р-нах Омской обл. 1950—1951 гг.) и лошади (южная тайга, дер. Юлинка, 1953 г.).

Крупный рогатый скот

Ноги	22,91%
Брюхо	22,73%
Голова	20,65%
Шея, плечи, грудь, подгрудок	20,49%
Бока	8,32%
Вымя	2,46%
Спина	2,44%

Лошадь

Ноги	25,01%
Брюхо	19,37%
Шея	18,30%
Половые органы	13,82%
Грудь и подгрудок	9,44%
Голова	7,23%
Плечи и лопатки	6,20%
Спина	0,52%
Круп	0,11%

Из этих данных видно, что в лесостепной зоне, у крупного рогатого скота наиболее часто слепни поражают ноги, брюхо, голову и шею и в меньшей степени — спину, крестец, плечи и лопатки. В зоне темнохвойной тайги излюбленными местами слепней при нападении на лошадь являются ноги, брюхо, шея и половые органы.

Данные о распределении различных видов слепней на теле животных приводятся в табл. 5 и 6.

Таблица 5

Распределение различных видов слепней на теле лошади

Виды слепней	Голова	Шея	Грудь	Плечи, лопатки	Ноги	Брюхо	Пах, половые органы	Спина	Круп	Всего
Tabanus confinis	1	—	2	—	1	—	4	—	—	8
T. fulvicornis	15	16	8	1	62	5	26	1	—	134
T. solstitialis	331	499	287	165	667	591	1522	13	—	4075
T. luridus	—	2	—	1	3	4	29	—	—	39
T. bovinus	16	6	9	7	207	2	1	13	5	266
T. lapponicus	17	84	21	62	64	88	9	6	—	351
T. miki	57	18	18	11	1652	48	63	5	—	1872
T. bromius	5	5	6	1	23	128	9	3	—	180
T. montanus	23	33	10	18	217	21	14	1	1	338
T. arpadi	—	1	—	2	1	—	—	—	—	4
T. tarandinus	3	1	—	—	6	—	2	—	—	12
T. borealis	1	—	—	1	8	3	1	—	—	14
T. nigricornis	5	1	1	2	12	2	3	—	—	26
T. distinguendus	—	—	3	—	1	1	9	—	—	14
T. rusticus	9	35	110	—	82	115	445	—	—	796
T. fulvus	18	20	32	10	214	13	16	—	—	323
T. nigripes	1	4	1	2	2	1	—	—	—	11
T. glaucopis	—	—	—	1	5	9	—	—	—	15
T. tropicus	1	1	—	—	6	—	1	—	—	9
T. autumnalis	6	4	2	4	11	5	1	38	9	80
Chrysozona hispanica	63	179	36	71	31	95	8	3	—	486
Ch. pluvialis	845	2603	1330	873	1791	2653	622	19	8	10744
Ch. relictus	1	9	7	1	11	17	16	—	—	62
Ch. divaricatus	1	4	2	4	2	6	2	—	—	21
Chrysops caecutiens	50	204	40	28	20	141	14	4	—	501
Всего	1469	3729	1925	1265	5099	3948	2817	106	23	20381

Наши данные относительно распределения отдельных видов слепней по телу животного в основном согласуются с наблюдениями Н. Г. Олсуфьева (1949).

Из табл. 6 следует, что у крупного рогатого скота в лесостепной зоне Tabanus solstitialis, T. montanus, T. confinis, T. rusticus больше всего поражают ноги и брюхо, а дождевики Chrysozona pluvialis, Ch. hispanica — голову, шею и брюхо.

Таблица 6

Распределение различных видов слепней на теле крупного рогатого скота

Вид слепня	Голова	Шея, плечи, грудь, подгрудок	Ноги	Брюхо	Бока	Вымя	Спина	Всего
Tabanus solstitialis	325	255	717	618	160	93	32	2200
T. montanus	42	29	97	58	19	4	21	270
T. nigricornis	5	10	14	6	3	—	—	38
T. sareptanus	1	—	1	1	—	—	—	3
T. tropicus	—	3	18	10	1	—	5	37
T. confinis	1	2	46	92	2	16	3	162
T. fulvicornis	4	3	21	13	11	1	7	60
T. bromius	1	6	20	6	3	1	1	38
T. bovinus	3	2	13	—	1	1	12	32
T. autumnalis	1	1	12	—	7	—	11	32
T. pallitarsis	3	3	11	7	1	—	—	25
T. rusticus	97	98	203	366	58	10	23	855
T. nigrivitta	1	4	2	1	1	1	—	10
T. glaucopis	—	1	—	—	—	—	—	1
T. fulvus	—	2	—	—	3	—	—	5
T. muhlfeldi	—	—	—	—	—	1	—	1
Chrysozona desertorum	—	—	2	—	—	—	—	2
Ch. hispanica	89	75	21	18	44	4	5	256
Ch. pluvialis	972	1039	512	504	305	52	62	3446
Ch. turkestanica	—	—	4	1	4	—	1	10
Ch. relictus	—	—	1	1	—	—	—	2
Ch. crassicornis	1	1	—	—	—	—	—	2
Всего	1546	1534	1715	1702	623	184	183	7487

Однако нельзя не учитывать также нередкие случаи поражения слепнями и других частей тела, тем более, что повадки их могут резко изменяться (Олсуфьев, 1937).

ЗАЩИТА СКОТА ОТ СЛЕПНЕЙ НА ПАСТБИЩАХ

Защита скота от кровососущих насекомых в лесостепных и таежных районах, изобилующих гнусом — весьма важный, но мало разработанный в литературе вопрос. Л. Д. Николаевский (1948) для защиты северных оленей от кровососов и оводов на выпасах тундры предлагает устраивать хорошо вентилируемые постоянные или с переносными крышами затемненные сараи.

Н. Я. Харитонова (1949) сообщает об устройстве на выпасах в районе Оханска и Перми закрытых стойл типа шалаша и указывает, что такие стойла прекрасно охраняют скот от дождя и назойливых слепней в жаркое время дня.

Независимо от названных авторов, в 1954 г. по предложению руководителя темы, был испытан метод защиты скота от гнуса (слепней), основанный на том, что слепни не нападают на скот в затемненных помещениях.

С целью установления степени освещенности, при которой прекращается нападение слепней, в 1955 г., в колхозе им. Буденного, Усть-Ишимского р-на Омской обл., нами были проведены предварительные опыты по определению необходимых порогов освещенности с помощью селенового люксметра.

Опыты проводились в специально затемненном со всех сторон сарае-садке площадью в 21 $м^2$.

Разная степень освещенности внутри садка создавалась путем изменения площади светового проема (двери) отдельно с южной и северной сторон. Опытное животное (корова) помещалось в садке на различных расстояниях от источника света, при этом проводились учетные сборы садящихся на корову слепней.

Таблица 7

Количество слепней, севших на корову в затемненном садке, в зависимости от степени освещенности последнего

Виды слепней	Освещенность в тыс. люксов (Е/1000)						
	От 100 до 50	От 50 до 20	От 20 до 10	От 10 до 1	От 1 до 0,5	От 0,5 до 0,1	0,1 и меньше
Chrysozona pluvialis	898	312	87	81	57	7	—
Tabanus solstitialis	55	41	18	14	10	3	—
T. bovinus	6	16	3	1	2	—	—
T. bromius	16	12	8	4	5	—	—
T. miki	41	43	19	12	1	5	—
T. rusticus	21	2	3	2	2	1	—
T. nigricornis	23	13	3	3	2	1	—
T. fulvus	35	20	5	10	3	2	—
Всего:	1095	459	146	127	82	19	—

Оказалось, что нападение всех без исключения видов слепней полностью прекращается при освещенности в 100 люксов и ниже (табл. 7).

Из табл. 7 видно, что активность лёта у слепней закономерно падает по мере уменьшения освещенности.

В 1955 г. на территории того же колхоза нами были проведены повторные испытания специальных тенеубежищ для скота на пастбищах в производственных условиях (первые подобные испытания проводились нами летом 1954 г.) (Растегаева, 1955).

Для опыта были подобраны две группы (по 10 голов в каждой) дойных коров с одинаковым удоем молока и две группы (по 10 голов) телят в возрасте 6 мес., одинаковых по весу, полу и масти.

Животные всех групп (опытной и контрольной) выпасались лишь в нежаркие часы дня, когда лёт слепней отсутствовал или был минимальным; во время же интенсивного их лёта, примерно с 11 до 17 час. (в зависимости от состояния погоды), животные содержались в загонах площадью 90 *м*² (30×3 *м*), опытные группы в закрытом сверху и с боков легком сарае с освещенностью внутри около 80—100 люксов; контрольные группы в те же самые часы дня находились в сарае типа навеса, закрытом лишь сверху от прямых лучей солнца и с открытыми боковыми сторонами. Освещенность под навесом составляла 56,5—67,5 тыс. люксов, т. е. почти не отличалась от полной дневной освещенности на открытом воздухе.

Как опытные, так и контрольные группы в период содержания в загонах получали совершенно одинаковый по качеству и количеству готовый зеленый корм (коровы по 30—35 *кг*, телята по 20—25 *кг* на одну голову).

Разница в поведении дойных коров, находившихся в незатемненном и затемненном помещениях, устанавливалась путем учета оборонительных (защитных) движений животных в первом и во втором случаях. Установлено, что в затемненных сараях животные совершенно спокойно отдыхают и поедают корм. Животные же, находившиеся в открытых сараях, вели себя чрезвычайно беспокойно, производя беспрестанные защитные движения, мешавшие поеданию корма и отдыху.

Несмотря на небольшой срок опыта и значительное ослабление «слепневого» фактора, в подопытной группе коров (с 19 июля по 2 августа) среднесуточный надой молока увеличился с 64,8 до 74,3 *л*, т. е. на 15,9%. В то же время в контрольной группе произошло снижение с 65,8 до 64,7 *л*., т. е. на 1,5%.

В подопытной группе телят суммарный привес группы составил 109 *кг*, или 9,14%, тогда как привес контрольной группы составил 61 *кг*, или 5%.

Таким образом, проведенные нами опыты по пастбищно-стойловому содержанию скота с применением затемненных противослепневых теневбежищ показали полную возможность применения их в пастбищный период как эффективного средства защиты скота от «гнуса» (слепней).

Широкое внедрение рекомендованных нами противослепневых теневбежищ в районах Западной Сибири, где слепней особенно много, может способствовать увеличению удоя молока в летнее время, а также ускорению роста и развития молодняка, и тем самым способствовать быстрейшему подъему продуктивности общественного животноводства.

ВЫВОДЫ

1. В Омской обл. нами найдено 37 видов слепней, относящихся к четырем родам: Tabanus, Chrysozona, Chrysops, Heptatoma.

Tabanus arpadi Szil., Shrysozona crassicornis Wahlbg., Ch. turkestanica Kröb., Ch., desertorum Szil., Chrysops (H.) van-der-wulpi Kröb. в Омской обл. найдены впервые, а последние два — впервые в Западной Сибири.

2. В зоне темнохвойной тайги количество видов и численность слепней намного больше, чем в лесостепных районах.

3. Только в зоне темнохвойной тайги найдены Tabanus tarandinus, T. luridus, T. arpadi, T. miki, T. lapponicus, T. borealis, T. distinguendus. Для лесостепи характерны Chrysozona turkestanica, Ch. desertorum, Tabanus mühlfeldi T. nigrivitta, T. sareptanus, T. (O.) pallitarsis.

4. Общими и притом массовыми видами для тайги и лесостепи являются: Chrysozona pluvialis, Tabanus solstitialis, на долю которых в наших сборах приходится 56,80%.

5. В таежной зоне преобладают Chrysozona pluvialis, Tabanus solstitialis, T. miki, составляющие 69,10%, в лесостепной зоне — Chrysozona pluvialis, Tabanus solstitialis, T. rusticus, составляющие 75,96%.

6. Северная (таежная) часть Омской обл. наиболее сильно поражена слепнями.

7. Различные виды слепней при нападении избирают определенные участки тела: Tabanus solstitialis, T. miki и T. rusticus — половые органы; T. fulvicornis, T. bovinus, T. montanus, T. fulvus — ноги, а Chrysozona pluvialis, Ch. hispanica, Chrysops caecutiens больше всего нападают на брюхо, шею и голову.

8. Наши опыты по изучению действия затемненности на лёт слепней с достаточной убедительностью показали возможность использования противослепневых теневбежищ как средства защиты скота в пастбищный период.

ЛИТЕРАТУРА

Алифанов В. И., 1954. Слепни Омской области в связи с их ролью в эпидемиологии трансмиссивных заболеваний, Тр. Омск. н.-и. ин-та эпидемиол., микробиол. и гигиены, сб. 2.

Бреев К. А., 1950. О поведении кровососущих двукрылых и оводов при нападении на северного оленя и ответных реакциях оленей, Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР, XII.

Березанцев Ю. А., 1952. Приборы для ловли гнуса, Зоол. ж., т. XXXI, вып. 3.

Мончадский А. С. и Радзивиловская З. А., 1948. Новый метод количественного учета активности нападения кровососов, Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР, т. 9, Изд-во АН СССР.

Николаевский Л. Д., 1948. Основы зоогигиены северных оленей, Сев. оленеводство, Гл. II, Сельхозгиз.

Олсуфьев Н. Г., 1937. Слепни. Фауна СССР, т. 7, вып. 2, Изд-во АН СССР, М.— Л.— 1949. О слепнях, распространенных в северной части Барабинской лесостепи и некоторых способах борьбы с ними. Вопр. краев., общ. и экспер. паразитол., т. 6.

Растегаева К. С., 1955. Слепни Омской области и новый метод защиты скота от их нападения, Тезисы и рефераты докл. 5-й научн. конф. Сибирск. н.-и. вет. ин-та, Омск.

Сдобников В. М., 1935. Взаимоотношения северного оленя с животным миром тундры, Тр. арктич. ин-та, 24.
Скуфьин К. В., 1951. Метод применения чучелообразной ловушки для слепней, Зоол. ж., т. XXX, вып. 4.
Харитонова Н. Я., 1949. К вопросу об эктопаразитах домашнего скота в районе Оханска и Перми, Уч. зап. Пермск. гос. пед. ин-та, вып. 4, № 4.

TABANIDS OF THE OMSK REGION AND PROTECTION OF FARM ANIMALS AGAINST THEM

K. S. RASTEGAYEVA

Chair of Zoology, Omsk Agricultural Institute

Summary

Species composition of Tabanidae was studied on the territory of the Omsk region by geographical zones during 1950—1956. Leading species are revealed for each zone and subzone; seasonal dynamics of the flight of most abundant and widely distributed species is shown; species localization of Tabanids on the animal body is found out; a method of stock protection from Tabanids on pastures was tested and suggested to collective farms and sovkhozes. This method is based on the fact that Tabanids lose their ability to attack animals in darkened housings (illumination below 80—100 lux).

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 1

О ЗНАЧЕНИИ ЖИРОВЫХ ВКЛЮЧЕНИЙ В ЯЙЦАХ РЫБ

С. Г. КРЫЖАНОВСКИЙ

Кафедра ихтиологии Московского государственного университета

Яйца разных видов рыб сильно различаются по количеству отложенного в них жира, оформлению жировых включений и по их химическому составу. В многообразии всех этих показателей отражается соответствующее многообразие экологической обстановки, в которой размножаются рыбы и в которой протекают их эмбриональный и личиночный периоды развития. Эти периоды жизни рыб, в особенности эмбриональный, принципиально отличаются от малькового и последующих более поздних периодов прежде всего условиями процессов питания и обмена и характером соответствующих внутренних противоречий.

Мальки и более взрослые рыбы живут, активно добывая пищу из окружающей среды. При благоприятных условиях и изобилии пищи они не только расходуют ее на процессы обмена и роста, но и накапливают в качестве энергетических жировых ресурсов в соответствующих органах и тканях. Эти жировые запасы начинают расходоваться только при ухудшении условий питания и обеспечивают выживание рыб в естественных условиях в течение длительных периодов голодания. Известно, что в естественных условиях многие виды рыб после кормового сезона совершают длительные миграции, не имея возможности питаться, или впадают в спячку, переживая таким образом голодание в течение всего зимнего сезона или даже еще более длительные сроки (целый год и дольше).

В отличие от мальков и взрослых рыб, эмбрионы не имеют возможности добывать пищу извне: они живут и развиваются за счет отложенных материнским организмом в желточном мешке жизненно важных органических веществ — белков, углеводов и жиров. В процессе развития эмбрионы постепенно расходуют эти вещества на усложнение своей организации и подготовку к активному образу жизни Но вместе с этим они все более подрывают жизненную основу своего существования. Это специфическое внутреннее противоречие эмбрионального периода жизни в процессе развития постепенно обостряется и к концу периода достигает предельной остроты: оно может быть разрешено в положительную для организма сторону только путем перехода к активному питанию внешней пищей, в противном случае гибель организма неизбежна.

Возможность перехода от пассивного (эндогенного) питания запасами желточного мешка к активному (экзогенному) питанию определяется двумя основными факторами. Первый из них внутренний — достижение определенного уровня развития, при котором возникают хватательный ротовой аппарат, функционирующий пищеварительный тракт, а также соответствующее строение тела, плавников и органов чувств, обеспечивающих возможность поисков и схватывания добычи.

Второй основной фактор — внешний: наличие соответствующих кормовых организмов, их специфика (сроки их появления, размеры, степень концентрации, миграции, места распределения по водоемам и т. д.).

Способность схватывать пищу и активно питаться возникает у разных видов рыб на определенной стадии развития, в конце эмбрионального

периода жизни. Но приобретение этой способности еще ни в какой степени не обеспечивает возможности полноценного экзогенного питания и не устраняет опасности голодания, потому что, помимо этого эндогенного фактора, решающее значение для нормального питания имеет упомянутый выше экзогенный — внешний — фактор. Переход к внешнему питанию требует дополнительных затрат энергии на поиски и добывание кормовых объектов и, вместе с тем, он с самого начала обусловливает неизбежность более или менее длительных периодов голодания.

Во избежание устранения или уменьшения опасности гибели личинок от голода и растраты энергии, обусловленной внешними — экзогенными причинами, особенности строения, обеспечивающие способность активного питания внешней пищей, возникают у них раньше, чем будут израсходованы все энергетические белковые и жировые ресурсы, отложенные в икринке материнским организмом. Эти запасы жировых ресурсов материнского происхождения дают личинкам энергию, нужную для поисков кормовых объектов, и некоторое время обеспечивают их выживание в случае голодания.

Так как внешние условия питания и причины, обусловливающие возможность голодания и его длительность, у личинок разных видов рыб в соответствии со специфическими особенностями их размножения и развития крайне разнообразны, то количество энергетических жировых ресурсов, ослабляющих опасность гибели от голодания на первых этапах личиночного периода развития, в яйцах рыб разных видов тоже очень различно.

В настоящее время изучен жировой состав икры очень немногих видов рыб, поэтому пока еще невозможно раскрыть полную картину соответствующих экологических закономерностей. Однако даже тот ограниченный фактический материал, которым мы располагаем, подводит к пониманию некоторых основных закономерностей и указывает пути дальнейших исследований.

Как видно из табл. 1, количество жира в икре разных рыб колеблется в очень широких пределах — от 0,085% (у Pleuronectes platessa L.) до 22,34% [у Scyllium canicula (L.)], тогда как количество белка колеблется в гораздо более ограниченных пределах — всего лишь от 6,34% (у Pleuronectes platessa L.) до 29,31% (у Salmo trutta m. fario L.). В соответствии с этим отношение количества белка к количеству жира (отношение белок/жир) в яйцах рыб разных видов тоже очень различно: наиболее

Таблица 1

Количество жира и других компонентов в яйцах рыб [*по Нидгэму* (*I. Needham, 1931*)]

	Места размножения рыб и виды яиц	Виды рыб	Содержание в яйцах в % от сырого веса: жира	золы	воды	белка	Отношение белок/жир в яйцах
В морях	Донные яйца	Scyllium canicula	22,34	0,93	53,15	23,58	1,056
		То же	14 (в белке)	0,42	79,54	5	—
		» »	24,25 (в желтке)	—	46,4	28,28	—
	Пелагические яйца	Clupea sapidissima	3,8	1,6	71,2	23,4	8,333
		Gadus merlangus	1,54	1,81	72,15	23,42	12,550
		Pleuronectes platessa	0,085	—	92,90	6,34	—
В пресных водах	Донные яйца	Accipenser sturio	9—13	1,69—7,86	52–62	22—27	1,934
		Lepidosteus sp.	12,3	0,42	53,90	26,2	—
		Salmo trutta m. fario	9,6	1,25	58,50	29,31	2,400
		Cyprinus carpio	6,20	2	66,30	25,70	9,101
		Esox lucius	1,40	2,06	63,53	28,12	—
		Perca flavescens	2,97	0,97	56,28	14,00	—

велико это отношение в яйцах Gadus merlangus L.— оно достигает 12,550 (т. е. в этих яйцах жира в 12 с лишним раз меньше, чем белка); наименее значительно это отношение в яйцах осетровых (1,934) и акуловых (1,056) рыб, т. е. в яйцах этих рыб жира почти столько же, сколько белка. Эти различия количественных показателей содержания жира и белка в икре разных видов рыб отражают особенности биологии и условий выживания их молоди на ранних этапах активного питания.

Те рыбы, в икре которых относительное количество жира (по отношению к количеству белка и к сырому весу) очень невелико (Pleuronectes, Gadus и др.—0,085% — 1,54%), расходуют к началу экзогенного активного питания почти все свои жировые энергетические ресурсы одновременно с белковыми. С переходом к активному питанию они не могут тратить много энергии на поиски кормовых объектов и долго голодать. Если их лишить возможности находить нужный корм, они сразу же начинают голодать и за очень короткий срок (3—4 дня) худеют, и даже укорачиваются настолько, что теряют способность оправиться при благоприятных условиях и гибнут.

В естественных условиях эти личинки тратят очень мало энергии на поиски кормовых объектов: они не совершают длительных активных кормовых миграций и выживают лишь тогда, когда к началу активного питания оказываются в районах, изобилующих мелкими планктонными организмами, служащими им пищей. Это совпадение мест обитания молоди к началу ее питания с местами концентрации пищевых планктонных объектов обусловливается не активными миграциями молоди в поисках пищи, а пассивным совпадением мест нереста с местами распространения соответствующего планктона. В естественных условиях большие косяки этой молоди, снесенные в места, лишенные обильного планктона, не способны выжить и погибают.

Такие рыбы, как сельдь, у которой жира в икре вдвое больше, чем у рассмотренных ранее (3,8%), с началом личиночного периода развития совершают регулярные суточные миграции: с рассветом они спускаются вниз в затемненные слои воды на глубину до 20 *м*, где держатся весь день до наступления сумерек, после чего поднимаются обратно в поверхностные слои воды, где держатся всю ночь до рассвета. Благодаря этим регулярным суточным миграциям личинки удерживаются в определенных горизонтах моря вместе с соответствующими планктонными организмами, тоже совершающими вертикальные суточные миграции и избегают опасности сноса в другие глубины, где нет нужных кормов. Так как большая активность этих личинок, связанная с суточными миграциями, сопровождается затратой энергии, то они, несмотря на несколько больший, чем у личинок других рыб, запас жира, могут жить при отсутствии пищи без вредных последствий очень недолго — лишь около 2 суток, после чего очень быстро тощают, деградируют и через 7 суток погибают (табл. 2). Вследствие этого большие косяки молоди сельди, по стихийным причинам попадающие в районы, обедненные планктоном, не способны долго противостоять голоду и в массе погибают.

Личинки карповых рыб, в икре которых жира почти вдвое больше, чем у сельди (6,20%), после рассасывания желточного мешка могут жить без пищи, заметно не изменяясь, лишь немного дольше личинок сельдей, т. е. только 3 суток, после чего они начинают тощать, деградируют и через 7—10 суток погибают. Таким образом, несмотря на значительно бо́льшие запасы жира, личинки карповых рыб способны переносить голодовку без вредных для себя последствий лишь на сутки дольше, чем личинки сельдевых рыб. Это определяется, очевидно, значительной разницей температурных режимов, обусловливающих скорость протекания биохимических энергетических процессов: личинки сельди живут и питаются при низкой температуре (2—7°), тогда как личинки леща и карася — при гораздо более высокой температуре (19—24°).

Среди костистых рыб лососевые обладают наибольшими запасами жира в икре (9,6%). Личинки лососевых вылупляются из икры в каменистых гнездах ранней весной при низкой температуре. В этих местах к началу периода активного питания личинок почти совсем нет нужных им

Таблица 2

Длительность периода голодания личинок после рассасывания желточного мешка

Названия рыб	Длительность голодания (в сутках) без заметных внешних изменений	Время гибели после начала голодания	Колич. жира (в % от сырого веса) в яйцах	Температура воды в °C
Сельдь (сахалинская)	2	7	3,8	2—7
Лещ	3	7—10	—	24
Карась	3	10	6,2	20—22
Судак	4	8	2	18
Лососевые	9?	?	9,16	5

кормовых объектов. Поэтому личинкам лососевых надо потратить много энергии на то, чтобы выбраться из песчано-галечного гнезда на поверхность дна, отыскать участки реки, где держатся и куда сносятся в достаточном количестве потребляемые ими личинки насекомых и другие организмы, а также на обшаривание камней и грунта, противостоя сносу течением воды. Поэтому, в отличие от личинок карповых, развивающихся в гораздо более благоприятных условиях питания, молодь лососевых рыб, обладая более значительными запасами жира, способна в поисках пищи голодать без вреда для себя около 9 суток, т. е. гораздо дольше, чем личинки карповых рыб.

Осетровые и костные ганоиды имеют несколько большие запасы жира, чем лососевые (12,3%—13%). Следовательно, они тоже могут переносить значительные голодовки в поисках пищи в начале периода активного питания. По наблюдениям И. А. Садова (личное сообщение), молодь осетровых может голодать без вредных для себя последствий около 9 суток.

Осетровые вылупляются из оболочки на каменистых перекатах, где нет нужного им корма. После вылупления они частью пассивно сносятся течением вниз, частью активно заплывают в места обитания корма и задерживаются там. Особенно много энергии (без компенсации внешним питанием) им приходится тратить в предустьевых пространствах рек на границе морских и пресных вод. На ранних личиночных стадиях питания осетровые еще не способны выполнять осморегуляторную работу в гипертонической морской воде и поэтому после сноса в предустьевые пространства им приходится очень энергично противиться дальнейшему сносу в море, активно плавая уже против течения в поисках подходящих пресных водоемов с необходимой им пищей. Если бы в икре осетровых было так же мало жира, как у карповых или еще меньше, то, очевидно, они при переходе на внешнее питание вскоре погибли бы, не имея запасов энергии для преодоления всех указанных затруднений.

Особенно много жира в яйцах акул (22,34%, т. е. вдвое больше, чем у лососевых и осетровых рыб). Это определяется, очевидно, тем, что акуловые по выходе из икринок вынуждены тратить особенно много энергии на поиски пищи. К этому времени акулы уже очень велики — более 10 *см* длиной (костистые рыбы в этот период измеряются еще миллиметрами). Кроме того, у них нет плавательного пузыря (большинство костистых рыб перед началом питания уже наполняют плавательный пузырь воздухом, что облегчает им плавание), поэтому уже сам механизм плавания требует от молоди акул бо́льших затрат энергии, чем это

имеет место у молоди других рыб. Кроме того, акулы, в отличие от других рыб, вследствие своих очень больших размеров, сразу начинают питаться большими организмами — рыбами или донными беспозвоночными. Эти кормовые объекты не сносятся пассивно течениями на места размножения акул. Поэтому поиски таких объектов и механизм их схватывания тоже требует от молоди акул гораздо больших затрат энергии, чем у мелкой молоди других рыб.

Таким образом, обилие жира в яйцах акул имеет двоякое значение. В первое время после вылупления благодаря ему уменьшается удельный вес молоди, облегчается плавание и, соответственно уменьшаются затраты энергии при плавании в поисках пищи. Кроме того, эти запасы жира на некоторое время обеспечивают выживание молоди при голодании во время поисков пищи. Сколько времени молодые акулы способны голодать без вредных для себя последствий и в какой степени превосходят они в этом отношении лососевых и карповых рыб, не известно.

Запасы жира, отложенные в яйцах, после перехода к активному питанию по-разному размещаются в теле молоди разных видов рыб. У многих видов рыб, имеющих небольшие запасы жира, после использования всего желтка остатки жира помещаются еще некоторое время в соответственно уменьшившемся желточном мешке и расходуются тем же способом, как и раньше (щука, окуневидные и пр.).

У некоторых других видов с умеренными запасами жира в яйцах (карповые) по мере рассасывания желтка избытки жира перемещаются из желточного мешка в печень. У акуловых рыб, обладающих наибольшими запасами жира в яйцах, жир, по-видимому, на некоторое время также перемещается в печень, откуда используется организмом рыбы уже после редукции желточного мешка.

У лососевых рыб (роды Salmo, Oncorhyncrus), в отличие от акуловых и всех других рыб, жир перемещается из желточного мешка в полость тела, где он откладывается в тканях вдоль кишечника, как обычно у взрослых организмов при ожирении (Дислер, 1957).

Причины всех указанных различий в способах отложения остаточных эмбриональных запасов жира в начале периода активного питания обусловлены, по-видимому, дополнительной гидростатической функцией жировых отложений.

Жировые отложения яиц, участвуя в обмене веществ, в то же время в разной степени участвуют в обслуживании гидродинамических потребностей эмбрионов и личинок, что очень отчетливо отражается на характере оформления и распределения жировых включений.

В яйцах сельдевых рыб как пресноводных, так и морских жир находится в мелкодисперсном состоянии и располагается равномерно по поверхности многогранных глыбок желтка. В процессе резорбции желточного мешка вместе с желтком рассасывается и жир, при этом он не перераспределяется и не концентрируется в определенных местах. Несколько облегчая общий удельный вес желточного мешка и тела зародыша, он отчасти облегчает ему всплывание вверх после вылупления, но положение центра тяжести и направление пассивных и активных перемещений в основном определяются общей формой желточного мешка и тела зародышей. Пытаясь плыть, зародыши быстро поднимаются по спирали вверх головой, вертясь вокруг продольной оси тела, а успокоившись, медленно падают по вертикали вниз головой. Чередование периодов быстрого активного всплывания с периодами пассивного медленного падения обеспечивает зародышам постоянное пребывание в толще воды в плавучем состоянии и нужный для сохранения энергии отдых. Основные плавучие качества зародышей, характер их активных движений вверх и пассивных падений определяются главным образом чрезвычайно удлиненной лентовидной формой их тела и небольшим, эллиптической формы желточным мешком.

У карповых, вьюновых и сомовых рыб жировые включения немного крупнее, чем у сельдевых, но они тоже не сконцентрированы в определенных местах, а разбросаны по всему желточному мешку, поэтому они тоже лишь несколько облегчают удельный вес тела зародыша, но не определяют положения центра тяжести и направления движений зародыша. Последние в основном определяются формой желточного мешка (грушевидный у карповых и вьюновых рыб) и формой их тела. У зародышей литофильных карповых рыб задний конец тела несколько изогнут вниз, что при попытках плыть способствует опусканию их тела головой ко дну и запрятыванию под камнями; у зародышей фитофильных рыб задний конец тела несколько изогнут вверх, поэтому при попытках плыть они обязательно поднимаются головой вверх и подвешиваются к ветвям растений с помощью органов приклеивания.

У фитофильных зародышей щуки жировые капельки несколько крупнее, чем у зародышей карповых рыб, при этом они разбросаны отчасти поодиночке, но преимущественно — небольшими группами (по 2—12 капелек) по боковым и, особенно, брюшной поверхностям желточного мешка. Они тоже несколько облегчают удельный вес желточного мешка, что обеспечивает зародышам всплывание вверх и подвешивание к растениям.

У большинства других пресноводных рыб жировые включения в яйцах играют решающую роль в обеспечении плавучести эмбрионов и личинок и в определении направления их движения.

Среди пресноводных рыб сиговые, корюшковые, окуневые и налимы откладывают донную икру, из которой развиваются зародыши, начинающие вести пелагический образ жизни сразу после вылупления из икры — на стадиях, когда у них еще нет плавательного пузыря. Плавучесть их обеспечивается подвижностью, т. е. активным поведением зародышей, соответствующей формой тела и наличием большой жировой капли в желточном мешке. У зародышей всех этих рыб жировая капля относительно очень большая: диаметр ее в среднем соответствует половине диаметра всего желточного мешка (абсолютный диаметр жировой капли 0,25—0,65 *мм*, относительный 0,43—0,66, табл. 3).

У сиговых рыб и корюшки в только что отложенных яйцах содержатся многочисленные жировые капли разной величины, но постепенно в процессе развития они сливаются вместе в большую каплю; у других рыб (у окуневых и налима) жировые включения формируются в виде одной

Таблица 3

Относительные и абсолютные размеры жировых капель в яйцах морских и пресноводных рыб

Названия рыб	Икра	Личинки	Диаметр желточного мешка в *мм*	Диаметр жировой капли: абс. в *мм*	Диаметр жировой капли: по отношению к диаметру желточного мешка
Морские рыбы					
Окуневые	Пелагическая	Пелагические	0,6—1,71	0,12—0,33	0,16—0,29
Тресковые [Gaidropsarus tricirratus (Bloch)]	»	»	0,83	0,18	0,21
Пресноводные рыбы					
Окуневидные	Донная	»	0,55—1,35	0,25—0,65	0,44—0,66
Тресковые (Lota lota L.)	»	»	1	0,43	0,43
Polyacanthus sp.	Пелагическая	»	?	?	0,80
Clupeonella delicatula (Nordm.)	»	»	0,59	0,40	0,76

жировой капли в процессе созревания яиц к моменту их выметывания и оплодотворения (рис. 1, *А*).

К моменту вылупления зародышей всех этих рыб из оболочек жировая капля помещается у них в переднем отделе желточного мешка под головой (рис. 2, *Б*, *В*). Несмотря на очень большие относительные размеры жировых капель, они сами по себе в пресной воде, обладающей малой плотностью, не способны поднять зародыши со дна в верхние слои воды и удерживать их там в покое в плавучем состоянии. Однако как только зародыши начинают трепетать, производя волнообразные колебания всем телом, они, не имея еще органов руления, вследствие большого размера жировой капли и ее положения в передней части желточного мешка, автоматически быстро всплывают вверх. Как только зародыш успокаивается, он начинает очень медленно тонуть. Поведение зародышей характеризуется сменой кратковременных периодов активного быстрого всплывания гораздо более продолжительными периодами покоя, в течение которых они очень медленно опускаются ко дну. Вследствие медленного погружения зародыши за период покоя обычно не успевают опуститься на тот уровень, с которого они поднялись.

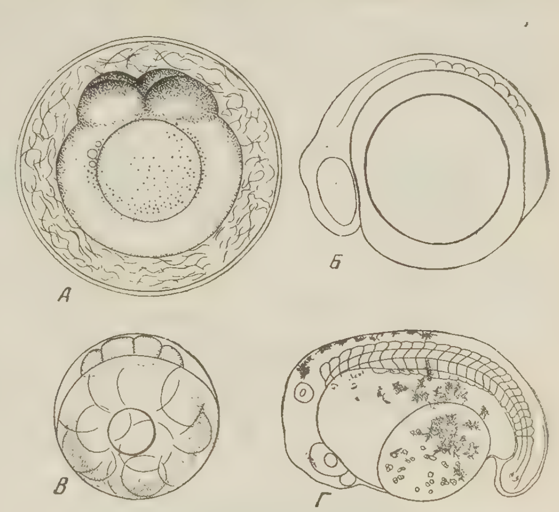


Рис. 1. Жировая капля в икре пресноводных (*А*, *Б*, *Г*) и морских (*В*) рыб

Икринки: *А* — судака Lucioperca (L.); *Б* — макропода ((Polyacanthus sp.); *В* — ставриды [Trachurus trachurus (L.); *Г* — тюльки [Clupeonella delicatula (Nordm)], на поверхности жировой капли видны кристаллы фосфолипида

По данным Р. В. Крымовой (1954), в отличие от зародышей наших пресноводных окуневых рыб, у зародышей американского окуня [Micropterus samoides (Lac.)] ко времени их вылупления из икринки жировая капля располагается в заднем конце желточного мешка (рис. 2,*А*). Поэтому при попытках плыть они не поднимаются в верхние слои воды, как соответственно развитые зародыши окуня или судака, а тыкаются головой в дно, что не дает им возможности уплыть, рассеяться по водоему, удерживает на месте кладки икры в гнезде, охраняемом самцом. Способность плавать в толще воды, не опускаясь на дно, возникает у них ко времени резорбции жировой капли. Только достигшие такой стадии развития личинки уплывают из гнезда.

Икра многих видов пресноводных рыб развивается в плавучем состоянии. Однако плавучесть этой икры обусловливается у разных видов разными механизмами. Пелагофильные карповые рыбы и проходные сельди откладывают икру в реках на течении. Оболочка их икринок очень сильно разбухает, под ней образуется огромная оводненная перивителлиновая полость, что сильно уменьшает удельный вес икринок и обеспечивает их снос вниз по течению в толще воды. Однако в стоячей пресной воде эти икринки плавать не могут и падают на дно, потому что их удельный вес, несмотря на очень значительное оводнение перивителлиновой полости, больше удельного веса пресной воды: желточный мешок этих икринок не имеет специальных приспособлений для плавучести, и в этом отношении по строению и удельному весу они совсем не отлича-

ются от донной икры других рыб. Поэтому виды рыб, обладающие такой икрой, размножаются только в реках на течении; в замкнутых стоячих водоемах они не размножаются, так как там их икра оседала бы на дно и гибла от заиления.

Однако среди пресноводных пелагофильных рыб есть много видов, откладывающих пелагическую икру, плавающую в спокойной воде. Это преимущественно представители тропической ихтиофауны (Polyacanthus sp. и др.). Эти рыбы обычно размножаются в заросших небольших стоя-

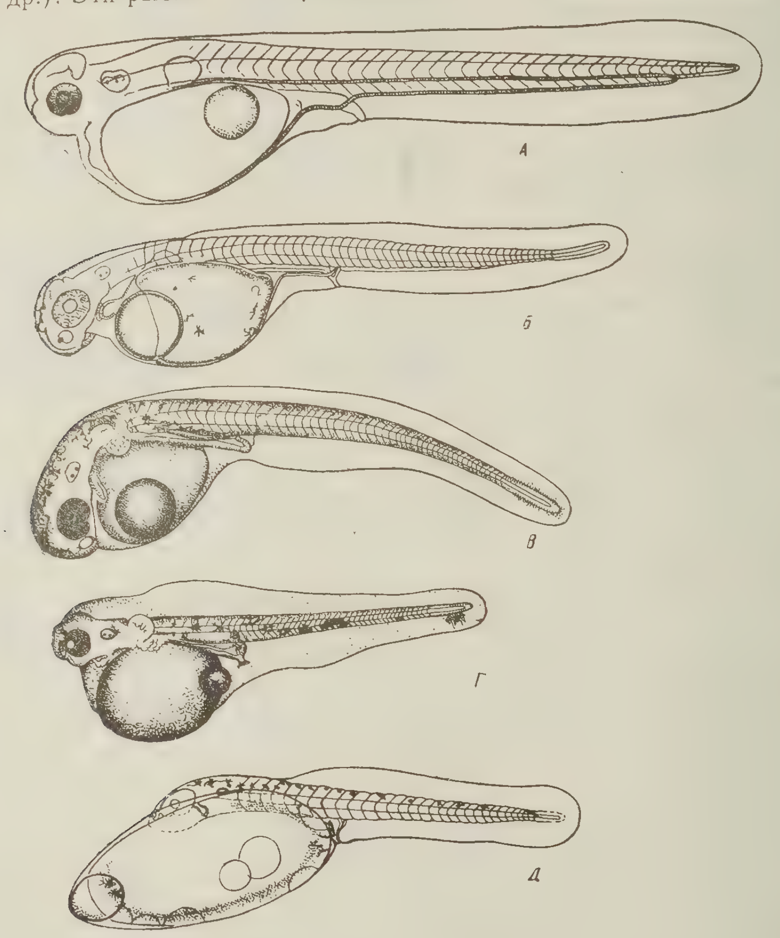


Рис. 2. Положение жировой капли у зародышей пресноводных (*А*, *Б*, *В*) и морских (*Г*, *Д*) рыб

А — американский окунь [Micropterus salmoides (Lac.)] (по Р. В. Крымовой); *Б* — окунь (Perca fluviatilis L.); *В* — налим [Lata, lota (L.)]; *Г* — морской налим [Gaidropsarus tricirratus (Bloch)]; *Д* — барбулька (Mullus barbatus L.)

чих водоемах, в которых вода содержит кислород только в самых поверхностных слоях на границе с воздухом, остальные слои воды совсем лишены кислорода. Поэтому икра рыб, размножающихся в этих водоемах, может развиваться только в плавучем состоянии у самой поверхности воды. Чтобы обеспечить икре необходимые благоприятные условия аэрации, некоторые из этих рыб устраивают плавающие на поверхности воды гнезда из пены, образованной пузырьками воздуха, а под этой пеной откладывают икру. Пенистое гнездо удерживает икринки вместе у поверхности, не дает им возможности рассеиваться по водоему и облег-

чает самцу охрану гнезда. Плавучесть икринок этих рыб, в отличие от описанных выше, обеспечивается не оводнением перивителлиновой полости (последняя у них очень невелика), а наличием огромной жировой капли (рис. 1,*Б*): относительный диаметр ее достигает 0,80 (табл. 3), т. е. она лишь немного меньше желточного мешка и гораздо больше жировой капли яиц всех прочих пресноводных костистых рыб.

Среди наших пресноводных рыб только тюлька [Clupeonella delicatula (Nordm.)], размножающаяся в озерах и в опресненной части Азовского моря, откладывает пелагическую икру. Плавучесть ее икры, как и икры макропода, обеспечивается, в основном, также очень большой жировой каплей (рис. 1,*Г*): абсолютный диаметр ее достигает 0,4 *мм*, а относительный — 0,76, т. е. она гораздо больше, чем у других наших рыб (у которых ее относительный диаметр равен 0,43—0,66) и лишь незначительно меньше, чем у макропода. Однако икра тюльки, в отличие от икры макропода, кроме большой жировой капли, имеет также очень большую перивителлиновую полость, подобно икре наших проходных сельдевых рыб. Эта полость в некоторой степени даже увеличивает общий удельный вес икринок и в основном, вероятно, выполняет защитную функцию, устраняя опасность подъема икринок к самой поверхности воды, сгона их ветрами к берегам, предохраняя от ударов волн и выбрасывания на сушу. Обычно эти икринки, несмотря на большую жировую каплю, плавают не у поверхности, а на разных горизонтах, часто у дна, что определяется токами воды, вызываемыми изменениями температурного и ветрового режимов водоемов.

В морях большинство видов рыб мечет пелагическую икру. Однако, вследствие большой плотности морской воды, для икры этих рыб совсем непригоден механизм плавучести, выработанный пресноводными рыбами: если бы у икры морских рыб образовывалась очень большая, оводненная морской водой перивителлиновая полость, то она не облегчала бы, а очень утяжеляла удельный вес икринок и затрудняла их плавание; если бы в желточном мешке возникала огромная, как у пресноводных рыб жировая капля, то последняя в морской воде слишком облегчала бы икринку и привязывала бы ее к самой поверхности моря, что было бы сопряжено со многими отрицательными последствиями.

Поэтому плавучесть икры большинства морских рыб обеспечивается в основном не оводнением перивителлиновой полости морской водой, а оводнением желточного мешка водой материнского организма на последних стадиях дозревания икринок внутри материнского организма. Эти икринки, в отличие от пресноводных, содержат очень много воды — до 92% (пресноводные содержат не более 65%, см. табл. 1). Так как их вода, в отличие от морской, содержит ничтожное количество солей, соответствующее осмотическому давлению соков материнского организма, т. е. всего лишь около 7‰, то она настолько облегчает удельный вес икринок, что последние плавают в морской воде (икра камбал, хамсы, шпрота и др.). У некоторых других видов рыб (например, тресковых) в обеспечении плавучести икры, помимо воды желточного мешка, участвуют также в некоторой степени жировые включения: в такой икре воды меньше, чем в описанной выше — около 72%. Это уменьшение количества воды компенсируется наличием жировой капли. Однако последняя, соответственно ее добавочной роли, очень невелика, абсолютный диаметр ее у всех морских рыб не превышает 0,33 *мм*, а относительный 0,29, т. е. она в 2—3 раза меньше, чем у пресноводных рыб (у последних абсолютный диаметр достигает 0,65 *мм*, а относительный — 0,80) (табл. 3). Основное назначение этих жировых включений — не обеспечение плавучести (это в основном обеспечивается большими запасами воды), а ориентировка зародышей при попытках плавать в строго определенном положении и направлении.

Жировая капля у одних видов (Mullus и др.), помещается в передне-

нижней части желточного мешка (рис. 2,*D*), у других — в нижней части желточного мешка посредине или сзади [Gaidropsarus tricirratus (Bloch) рис. 2,*Г*], но ни у одного из морских видов жировая капля не помещается спереди под головой, как у пресноводных рыб. Благодаря указанному положению небольшой жировой капли эти зародыши в спокойном состоянии пассивно плавают, подобно зародышам с желточным мешком без жировой капли, брюшком кверху у поверхности и в различных горизонтах моря в соответствии с токами воды. В активном состоянии те зародыши, у которых жировая капля помещается в удлиненном передне-нижнем выступе желточного мешка (Sargus), движутся по наклонной линии, незначительно всплывая вверх. Остальные зародыши, у которых жировая капля помещается в заднем отделе желточного мешка, в активном состоянии быстро движутся вниз, а в спокойном состоянии медленно всплывают вверх. Чередование кратковременных периодов активного состояния и более длительных периодов покоя определяет то, что зародыши первого типа удерживаются в определенном верхнем горизонте, избегают опускания в более глубокие слои воды, тогда как зародыши второго типа избегают выноса к самой поверхности воды, держатся несколько глубже, что защищает их от механических ударов волн. Понятно также, почему у зародышей морских рыб, в отличие от пресноводных, жировая капля меньше и почему она не помещается спереди под головой: если в пресной воде только такая величина и положение жировой капли обеспечивают нужный для зародышей подъем со дна в верхние слои воды, то в морской плотной воде такие свойства слишком привязывали бы зародышей к самой поверхности моря, лишали бы малейшей возможности опускаться ниже, и обрекали бы их на массовую гибель от ударов волн и сноса ветрами к берегам.

Жировые включения икры разных рыб различаются не только количеством, оформлением и местоположением, но также качеством. Однако качественное разнообразие жировых включений изучено еще очень мало, а его отражение на процессе развития и биологическое значение совсем не осознаны. По данным Гродзинского (Z. Z. Grodzinski, 1956), жировые включения икры рыб состоят из глицеридов и липоидов, а белковые компоненты в них отсутствуют. У некоторых рыб в икре преобладают глицериды (у лосося — 10% глицеридов), у других — фосфатиды (у карпа 11% фосфатидов).

В икре лосося фосфатиды растворены в жировых каплях. Под действием стеапсина (липазы) они осаждаются в виде двоякопреломляющих кристаллов.

У макропода игольчатые двоякопреломляющие кристаллы появляются в жировых каплях через несколько минут после их расплющивания. Эти кристаллы красятся теми же красками, что и жир. Ни кристаллы, ни жидкий жир не изменяются в осмотически активных растворах, поэтому, очевидно, в жире отсутствуют протеиновые компоненты. Жидкий жир — это глицериды, кристаллический — липоиды.

При высоких температурах (32—37°) кристаллы не появляются, а при низкой температуре (2°) кристаллы осаждаются очень скоро.

У Pterophyllum scalare (Cuv. et Val.), как и у макропода, кристаллы появляются через несколько минут в уплощенных жировых каплях. У Betta splendens Regan в жировых каплях кристаллы не появляются даже через несколько дней. Стало быть, если у этой рыбы жировая капля тоже состоит из глицеридов и липоидов, последние не могут быть осаждены.

Утверждения Гродзинского, что в жире изученных им рыб отсутствовали белковые компоненты, может быть, по-видимому, распространено на большинство рыб и, прежде всего, на окуневидных (Крыжановский и др., 1953). У этих рыб к моменту рассасывания желточного мешка еще имеется большая жировая капля. В процессе дальнейшего развития жировая

капля расходуется только на энергетические затраты личинки. Жировой капли хватает на поддержание жизни личинки в течение 6—7 суток, считая от момента израсходования желточного мешка, при температуре воды 20—22°. Но в течение всего этого времени личинка, если она не получает пищи извне, совсем не развивается и не растет; она остается на том же уровне развития, на каком находилась в момент исчезновения желточного мешка, когда жировая капля была очень велика, и отличается лишь признаками истощения: у нее более тонкий кишечник, более то-

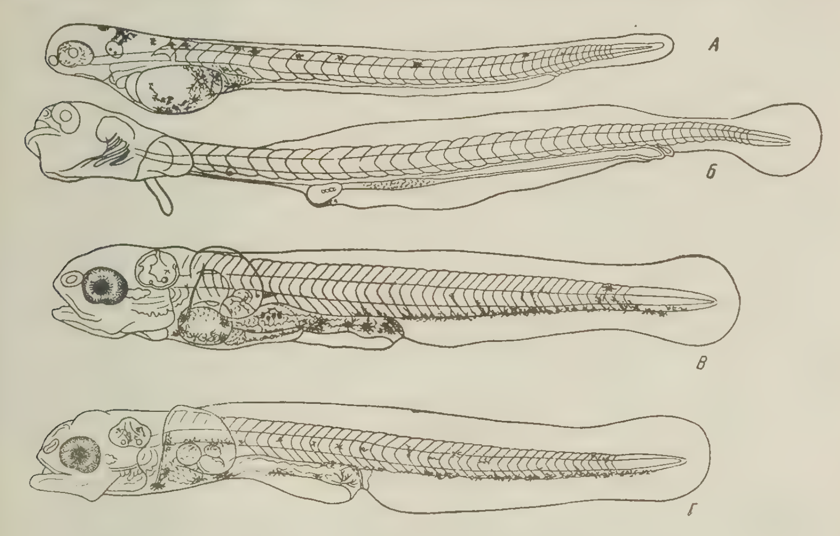


Рис. 3. Значение жировой капли в процессе развития тюльки (*А*, *Б*) и судака (*В*, *Г*)

А — тюлька на стадии исчезновения желтка с большой жировой каплей, длина 3 *мм*; *Б* — тюлька после рассасывания жировой капли, длина 4 *мм*; *В* — судак перед началом активного питания; желтка уже нет, жировая капля большая; длина 6,1 *мм*, возраст 11 суток; *Г* — судак в условиях голодания, жил только за счет жировой капли; длина 5,9 *мм*, возраст около 28 суток; по степени развития не отличается от предыдущего

щее туловище и т. д. (рис. 3, *В*, *Г*). За тот же самый срок одновозрастная личинка, потребляющая, кроме жировой капли, также внешнюю пищу, делает в развитии большой скачок, становится гораздо длиннее, достигая 7,5 *мм* длины вместо 5,9 *мм*, уже появляются жабры и устанавливается жаберное дыхание, явственно выделяется желудок и т. д. То обстоятельство, что личинки окуневых рыб в условиях голодания за счет жировой капли не растут и не развиваются, может служить косвенным доказательством того, что их жировые включения не содержат белковых компонентов.

Совсем другими качествами обладает жировая капля икры тюльки. На ее поверхности появляются многочисленные светопреломляющие кристаллики липоида на стадиях начала сегментации туловища (см. рис. 1, *Г*) без каких-либо искусственных воздействий и рассасываются постепенно вместе с жировой каплей. Сама жировая капля отличается от жировых капель других рыб тем, что если ее повредить встряхиванием икринки или как-нибудь иначе, то она не распадается на множество более мелких жировых капель, а смешивается с желтком в гомогенную, совершенно однородную массу, в которой невозможно отличить жировые включения от желтка.

Но наиболее существенно качественная специфика жировой капли икры тюльки отражается в процессе развития зародышей. Как было сказано, окуневидные и другие рыбы, у которых жировая капля относительно гораздо меньше, чем у тюльки, и поэтому желтка в желточном мешке

относительно гораздо больше, чем у последней, ко времени рассасывания желтка уже приобретают способность активно питаться внешней пищей и в дальнейшем развиваются исключительно за счет потребления этой пищи, тогда как жировая капля расходуется исключительно на энергетические потребности организма, уменьшает опасность голодания, облегчает плавание и т. п., но в процессе роста и развития личинок непосредственно никакого участия не принимает. В отличие от этого, зародыши тюльки, обладающие, вследствие наличия очень большой жировой капли, относительно уменьшенными запасами желтка, ко времени полного исчезновения желтка еще находятся на таком низком уровне развития, что не способны начать питаться активно внешней пищей: у них еще неподвижен жаберно-челюстной аппарат, он не может схватывать и заглатывать планктонные организмы, зародыши, вследствие недоразвития грудных и других плавников, еще не в состоянии направленно плавать в поисках пищи и делать броски за ней и т. д. (рис. 3, *А*). Поэтому дальнейший рост и развитие этих зародышей в течение нескольких суток протекает исключительно за счет жировой капли. За это время зародыши удлиняются (до 3—4 *мм*), у них оформляется рот, челюсти и жаберные дуги очень увеличиваются, становятся подвижными, приобретают способность схватывать пищу, личинки начинают плавать направленно и т. д. и, таким образом, к моменту исчезновения жировой капли они становятся способными питаться внешней пищей (рис. 3, *Б*). Таким образом, жировая капля икры тюльки, в отличие от жировой капли икры других рыб, не только удовлетворяет энергетические потребности зародышей, но обеспечивает также их рост и развитие в течение нескольких суток — от момента исчезновения желтка до момента исчезновения жировой капли и перехода личинок на активное питание. Эта качественная особенность жировой капли икры тюльки определяется, по-видимому, тем, что капля эта содержит не только глицериды и липоиды, как жир икры других рыб, но также белковые компоненты. Чем обусловлены указанные особенности жировых включений икры тюльки, не известно, не известно также, нет ли других видов рыб с икрой подобных качеств.

Ниже сжато указываются основные особенности жировых включений икры разных видов рыб.

1. Количество жира в икре разных видов рыб колеблется в очень широких пределах — от 0,085 до 22,34% (в процентах от сырого веса). Первое место по количеству жира в яйцах занимают акуловые рыбы (22,34%), за ними следуют ганоиды и лососевые рыбы (9%—13%) и затем остальные костистые рыбы. Различия в количестве жировых отложений в икре разных видов рыб отражают характер их приспособлений к условиям питания и голодания на начальном этапе личиночного периода развития.

2. Жир, оформленный в виде капли, выполняет гидростатическую функцию и в разной степени обеспечивает плавучесть икринок. Плавучесть пелагической икры пресноводных рыб в стоячих водоемах обеспечивается жировой каплей, поэтому последняя, в связи с незначительной плотностью пресной воды, очень велика: относительный диаметр ее достигает 0,80 (отношение диаметра жировой капли к диаметру желточного мешка). Плавучесть пелагической икры морских рыб обеспечивается, в основном, отложениями большого количества воды в желточном мешке (до 92%), а жир для этого не обязателен. Те яйца морских рыб, в которых жир участвует в обеспечении их плавучести, имеют меньше воды (до 72%), но жировая капля их очень невелика: относительный диаметр ее колеблется в пределах от 0,16 до 0,29.

3. Положение жировой капли в желточном мешке определяет направление плавания зародышей после вылупления их из оболочки и привязывает их к определенным слоям воды с наиболее благоприятной для зародышей биологической обстановкой.

У зародышей пресноводных рыб (сиговые, окуневые, налимы), за исключением американского окуня, жировая капля помещается спереди под головой, поэтому при попытках двигаться они всегда всплывают со дна в верхние слои воды, где лучшие условия аэрации, и отсюда течениями разносятся по водоему. В отличие от них, у зародышей американского окуня жировая капля помещается в задней части желточного мешка. Это не дает возможности зародышам расплываться из гнезда, привязывает их ко дну и обеспечивает охрану самцом.

У зародышей большинства пелагофильных морских рыб жировая капля помещается в задней части желточного мешка. Вследствие этого в активном состоянии они очень быстро плывут вниз, в состоянии покоя держатся на определенном уровне или очень медленно всплывают вверх. Такое поведение зародышей устраняет опасность удержания зародышей у самой поверхности моря.

4. Жировые капли большинства изученных рыб состоят из глицеридов и липоидов, и, по-видимому, не содержат белковых компонентов. Это отражается на процессе развития зародышей: если после рассасывания желточного мешка личинок окуневых рыб лишить возможности питаться внешней пищей, они, живя только за счет жировой капли, совсем не растут и не развиваются. В отличие от икры этих рыб, жировая капля икры тюльки, по-видимому, содержит белковые компоненты. Это выражается в особенностях развития тюльки: после рассасывания желточного мешка ее зародыши еще не обладают способностью активно питаться внешней пищей и длительное время растут и развиваются исключительно за счет жировой капли.

ЛИТЕРАТУРА

Дислер Н. Н., 1957. Развитие осенней кеты р. Амура Oncorhynchus keta (Walb), Тр. Ин-та морфол. животных АН СССР, вып. 20.

Крыжановский С. Г., Дислер Н. Н., Смирнова Е. Н., 1953. Эколого-морфологические закономерности развития окуневидных рыб (Percoidei), там же, вып. 10.

Крымова Р. В., 1954. Биология и техника разведения фореле-окуня в прудах, Тр. Всес. н.-и. ин-та прудового рыбн. х-ва, т. VII.

Grodzinski Z. Z., 1956. Some Physico-chemical Properties of the Yolk of Thermophilic Fish. Acta. Biol. Exptl, vol. XVII, No. 1.

Needham I., 1931. Chemical Embryology, Cambr. Univ. press.

ON THE IMPORTANCE OF FAT INCLUSIONS IN FISH EGGS

S. G. KRYZHANOVSKY

Chair of Ichthyology, Moscow State University

Summary

Differences in the amount of fat deposits in the eggs of different fish species reflect the character of their adaptation to the conditions of feeding and starvation at the early stage of larval developmental period.

The fat present in eggs in the form of a drop fulfills hydrostatic function. In correspondence with various water density, the fat drop in the eggs of fresh water fishes is much larger than that in the eggs of marine fishes. Localization of the fat drop in the yolk sac determines the character and direction of the drifting of embryos after their hatching from the eggs and holds them in a certain water layer in most favourable biological conditions.

The fat drop of most fishes under study does not contain protein components; therefore, the larvae of these fishes lacking the possibility to feed on the external food are forced to live only at the expence of the fat drop, do not grow and develop at all. Unlike them, the fat drop of the eggs of Clupeonella delicatula (Nordm.) seems to contain protein components. Therefore, C. delicatula embryos which do not possess the ability to feed on the external food at the time when their yolk undergoes resorption, grow and develop for a long period at the expense of the fat drop only.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 1

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИКРЕПЛЕНИЯ ПЕРЬЕВ В КРЫЛЕ ПТИЦ

Т. Л. БОРОДУЛИНА

Институт морфологии животных Академии наук СССР (Москва)

Вопрос о проницаемости крыла до сих пор не разрешен окончательно.

Еще в XIX в. Прехтль (I. Prechtl, 1846) считал, что крыло птицы проницаемо. По его представлению, при подъеме крыла маховые перья несколько поворачиваются вокруг своей продольной оси и тем самым создаются щели, через которые проходит воздух. Это уменьшает сопротивление крыла воздуху при его подъеме. Следовательно, по этой теории подъемная и поступательная сила крыла у птиц создавалась только при его опускании. Эта теория была широко распространена. Однако впоследствии наличие проницаемости крыла многие авторы ставили под сомнение.

Н. А. Гладков (1949) констатировал, что у некоторых птиц при растяжении крыла происходит поворот второстепенных маховых, но не дал объяснения механизму этого явления. На основании анализа строения крыла у разных птиц Г. С. Шестакова (1953) считает, что расхождение перьев на крыле служит приспособлением к увеличению подъемной силы.

Щелевое строение крыла используется птицами не только при необходимости увеличения подъемной силы, но и при каждом взмахе крыла вверх, как показали исследования динамики крыла птиц с помощью киносъемки (Шестакова, 1956).

У разных птиц при развернутом крыле положение опахал второстепенных маховых перьев по отношению к плоскости крыла различно. У куропаток, горлинок и некоторых других птиц второстепенные маховые не повернуты, и их опахала лежат в плоскости крыла. У озерных чаек и бакланов плоскость опахал с плоскостью крыла составляет угол приблизительно в 40°, а у полярных крачек даже — в 70° (Гладков, 1949). Механизм и причины этого явления не ясны.

В настоящей работе рассмотрены особенности прикрепления перьев крыла у разных видов птиц и сделана попытка связать это с другими особенностями строения крыла и с полетом.

Для исследования были взяты 11 видов птиц с различной биологией, а следовательно, и с различными особенностями полета.

Из птиц, для которых полет не является необходимым при добывании пищи, рассмотрены сорока (Pica pica L.) и тетерев (Lyrurus tetrix L.), т. е. виды, живущие в лесу. Аэродинамические качества крыльев этих птиц низки. Крылья короткие и широкие (с небольшим удлинением) и почти без заметного поворота второстепенных маховых перьев при растягивании крыла. У других птиц, например, у дневных хищных, полет играет заметную роль при добывании пищи. Аэродинамические качества крыльев у них более высокие. Крылья имеют большое удлинение. При растягивании крыла второстепенные маховые перья имеют заметный поворот. Из рассмотренных к таким птицам относятся сарыч (Buteo buteo L.), ястреб-тетеревятник (Accipiter gentilis L.), осоед (Pernis apivorus L.) и малый подорлик (Aquila pomarina Brehm).

Роль полета при добывании пищи еще более велика у чайковых птиц и в первую очередь у крачек. Крылья этих птиц имеют очень высокие летные показатели, большее удлинение и еще большее развитие кистевого отдела, чем у дневных хищных птиц. У всех чайковых хорошо выражен поворот второстепенных маховых, у крачек же он наибольший. Из чайковых птиц рассмотрены: серебристая чайка (Larus argentatus Pont.), озерная чайка (L. ridibundus L.), белощекая крачка (Chlidonias hybrida Pall.) и черная крачка (Ch. nigra L.).

Из птиц, ведущих водный образ жизни и имеющих жесткое крыло малых размеров, рассмотрена серая утка (Anas strepera L.). Среди водоплавающих особенно

интересны птицы, имеющие жесткие маховые перья и очень узкие опахала, например, бакланы или чистики. Такое строение перьев может быть объяснено способностью (по крайней мере у чистика) использования крыльев для полета под водой. У рассмотренных представителей этих птиц — баклана (Phalacrocorax carbo L.) и атлантического чистика (Cepphus grylle L.) при растягивании крыла хорошо выражен поворот второстепенных маховых перьев.

В связи с задачей выяснения значения расположения второстепенных маховых под углом к плоскости крыла, наше внимание было обращено только на область второстепенных маховых перьев.

ОБЩИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ПОДВИЖНОСТИ И ПРИКРЕПЛЕНИИ ВТОРОСТЕПЕННЫХ МАХОВЫХ ПЕРЬЕВ

Второстепенные маховые перья прикреплены к дорсальной стороне локтевой кости. Места прикрепления их различны. У сороки очины перьев прикрывают всю ширину кости, а концы очинов даже выступают за ее пределы (рис. 1). У большинства птиц очины перьев прикрывают не всю ширину локтевой кости, а только ее часть (рис. 2).

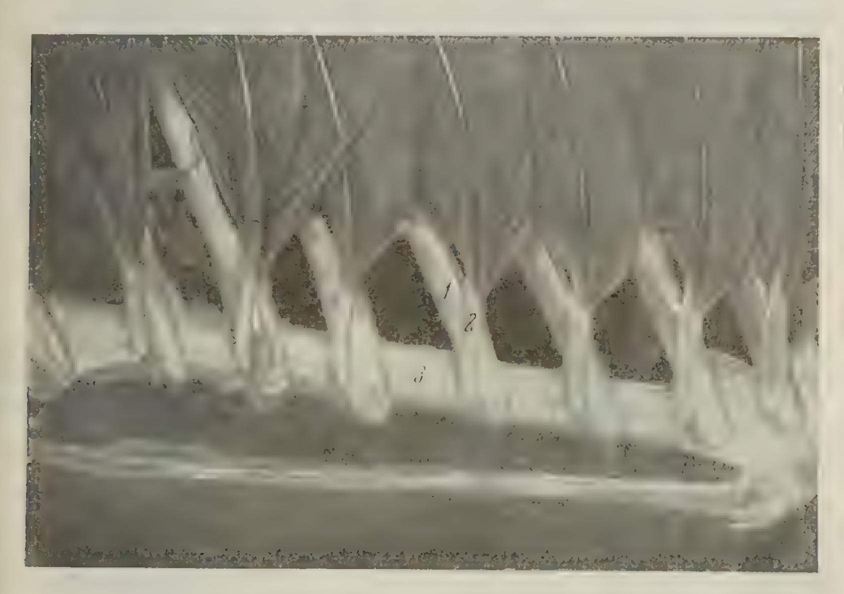


Рис. 1. Предплечье сороки с дорсальной стороны. Концы очинов второстепенных маховых перьев заходят за внутренний край локтевой кости

1 — второстепенные маховые перья; *2* — большие верхние кроющие перья, *3* — локтевая кость

У одной и той же птицы разные второстепенные маховые больше или меньше налегают на локтевую кость (рис. 1 и 2), поэтому при сравнении второстепенных маховых разных видов птиц обычно брали одно из центральных перьев, чаще всего шестое.

Положение второстепенных маховых перьев по отношению к оси локтевой кости очень изменчиво: при сложенном крыле перья располагаются вдоль локтевой кости, к которой они прикреплены, а при раскрытом крыле — почти перпендикулярно к ней.

Кроме того, второстепенные маховые перья у многих птиц обладают способностью вращаться вокруг своей оси. Это движение легко можно обнаружить, наблюдая за движением любой точки на основании очина при раскрывании и складывании отпрепарированного крыла. Точка, отмеченная на дорсальной стороне очина при сложенном пере, при его повертывании смещается в сторону основания крыла. Наши измерения

показали, что при сложенном крыле опахала второстепенных маховых у многих птиц расположены под углом 10—15° к плоскости крыла. При раскрывании крыла этот угол постепенно увеличивается и у некоторых птиц при полностью развернутом крыле достигает 60°.

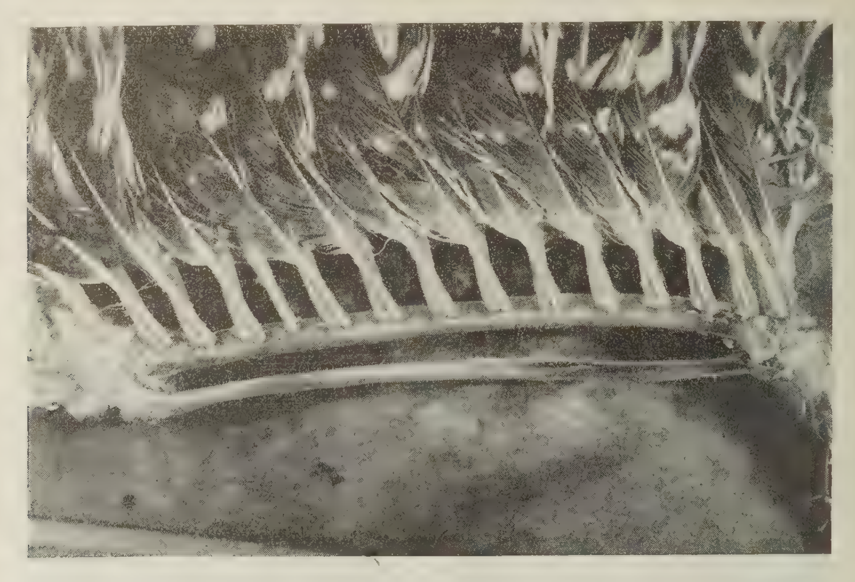


Рис. 2. Предплечье сарыча с дорсальной стороны. Концы очинов достигают только середины локтевой кости

Прикрепление перьев в крыле птицы очень прочное, что стоит в связи со значительным давлением на них воздуха при полете. Поэтому вполне естественно, что система связок, прикрепляющих эти перья, очень сложна.

ОБЩИЕ СВЯЗКИ

Как уже отмечали Аликс (M. Alix, 1874) и Пелисье (Pelissier, 1923), в крыле птиц имеются две системы связок: 1) система общих связок, которые соединяют между собой маховые перья, и 2) частные или специальные связки к каждому второстепенному маховому перу.

Система общих связок, соединяющих очины маховых перьев, по Аликсу и Пелисье, состоит из двух тяжей. Аликс назвал эти связки большими верхними и нижними вентральными связками. Пелисье отмечает, что большую нижнюю связку нельзя назвать вентральной, так как она проходит как раз между очинами, и называет ее большой краевой связкой. Однако в материале Пелисье не было птиц, у которых эта связка имеет иное положение. И ему осталось неизвестным, что она может проходить не только между маховыми перьями, но также вентрально от них. Си (M. Sy, 1936) указывает на различие в строении краевой связки у разных видов птиц, но и он не дает объяснения функционального значения той или иной формы связок. Вторую связку Пелисье, как и Аликс, называет большой верхней вентральной связкой. Я буду называть дистальную связку (большая нижняя вентральная, по Аликсу), как и Пелисье, краевой, проксимальную, значительно менее развитую связку (большая верхняя вентральная, по Аликсу) — общей вентральной связкой.

Краевая связка, соединяющая очины перьев, представляет собой сухожильную ленту, которая тянется вдоль скелета крыла на некотором расстоянии от локтевой кости. У большинства птиц, как указывает и

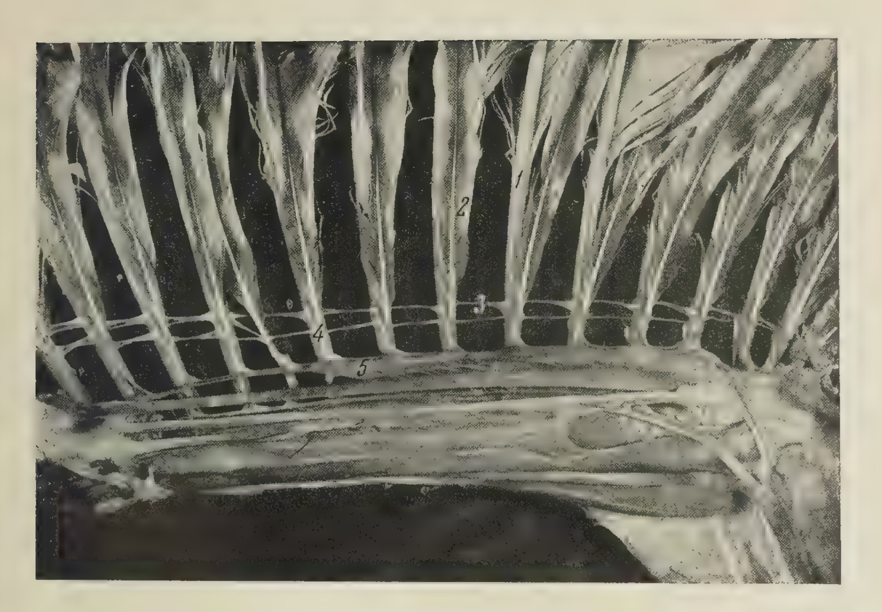


Рис. 3. Предплечье сарыча с вентральной стороны

1 — второстепенное маховое перо, 2 — нижнее кроющее перо, 3 — краевая связка, расположенная перпендикулярно плоскости крыла, 4 — общая вентральная связка, 5 — M. flexor carpi ulnaris

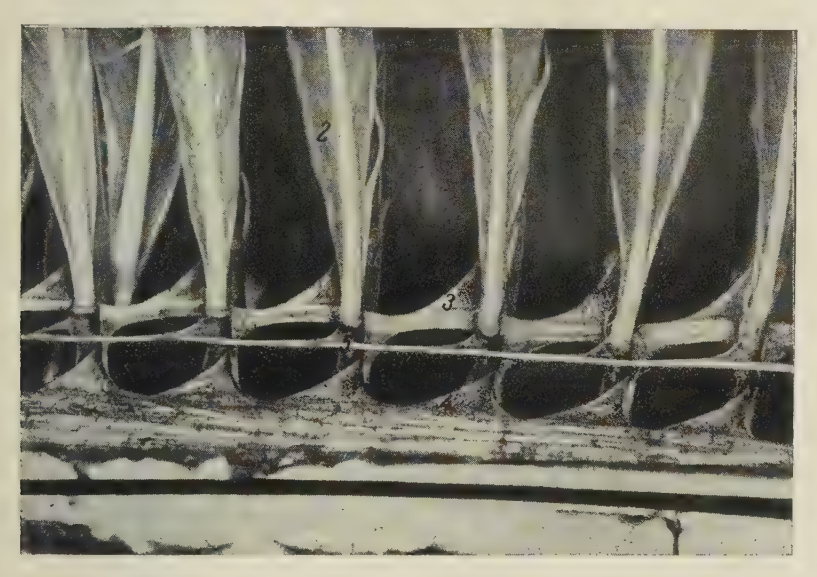


Рис. 4. Область второстепенных маховых крыла белощекой крачки с вентральной стороны

1 — второстепенное маховое перо, 2 — нижнее кроющее перо, 3 — краевая связка (идет с вентральной стороны маховых перьев и заходит на дорсальную сторону только с проксимальной стороны каждого пера), 4 — общий апоневроз от lig humero-carpalea (треугольными тяжами подходит к каждому маховому перу), 5 — общая вентральная связка

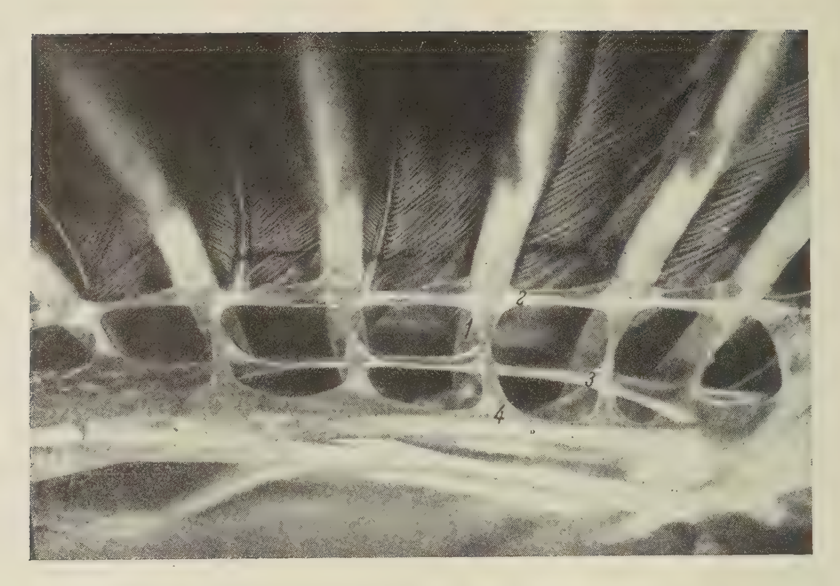


Рис. 5. Область второстепенных маховых перьев крыла сороки с вентральной стороны

1 — второстепенное маховое перо, 2 — краевая связка (общей вентральной связки нет), 3 — нервно-сосудистый пучок (идет под m. flexor carpi ulnaris и подходит к каждому маховому перу), 4 — m. flexor carpi ulnaris

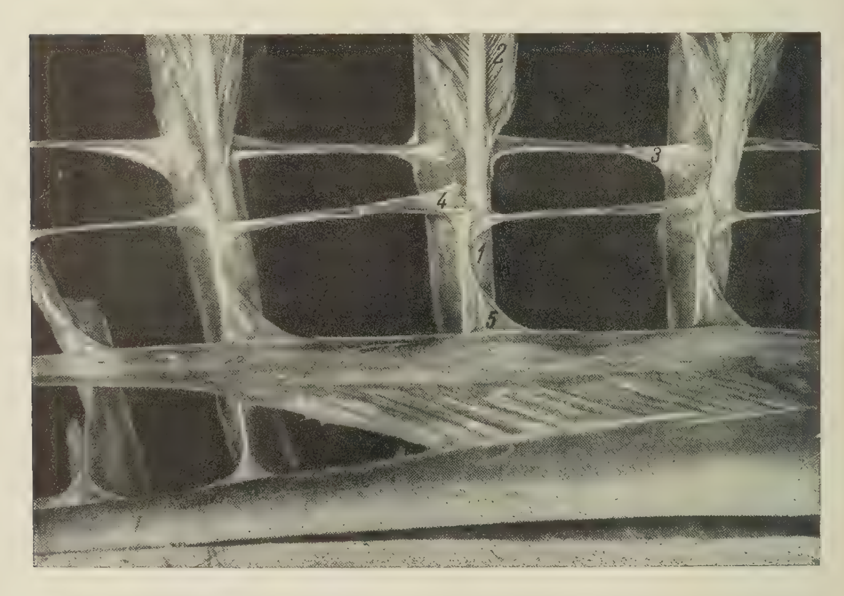


Рис. 6. Область второстепенных маховых перьев крыла осоеда с вентральной стороны

1 — второстепенное маховое перо, 2 — нижнее кроющее перо, 3 — краевая связка, 4 — общая вентральная связка, 5 — m. flexor carpi ulnaris

Пелисье, ее широкая поверхность, пронизанная очинами второстепенных маховых, расположена перпендикулярно к плоскости крыла (малый подорлик, ястреб-тетеревятник, сарыч, осоед, баклан, сорока, сойка и др.) (рис. 3).

У птиц, у которых хорошо выражен поворот второстепенных маховых перьев (чистики, кулики, чайки и крачки), эта связка проходит с вентральной стороны перьев. В этом случае плоскость связки располагается не перпендикулярно к очинам перьев, а параллельно плоскости крыла. И только с одной дистальной стороны очина связка заходит на дорсальную сторону (рис. 4).

Иное строение краевой связки у серой утки. Располагается она так же, как у чаек, но соединена и с нижними кроющими перьями, связывая каждое нижнее кроющее со следующим маховым. Именно у уток нижние кроющие при развертывании крыла сильно поворачиваются. Это наводит на мысль о том, что возможность поворота маховых, а иногда и их нижних кроющих, связана со строением краевой связки. Общая вентральная связка тянется также вдоль задней поверхности скелета крыла, несколько ближе к локтевой кости, чем краевая. Чаще всего это узкая лентовидная связка, широкая сторона которой обычно бывает параллельна плоскости крыла. Связка прирастает к очину каждого нижнего кроющего пера с вентральной стороны.

Обе связки — краевая и общая вентральная начинаются проксимально в одной точке на очине последнего второстепенного махового пера. Постепенно расходясь, они затем на большом протяжении крыла идут параллельно одна другой (рис. 3). У каждого пера они соединяются между собой или треугольными пленками или косыми сухожильными тяжами, которые прирастают к очинам второстепенных маховых. Особенно сильно выражена связь краевой с общей вентральной связкой на четырех дистальных второстепенных маховых перьях. В результате такого строения общих связок движения маховых, соединенных краевой связкой, и нижних кроющих, соединенных общей вентральной связкой, взаимно связаны.

У тетерева нижние кроющие слабо развиты и не приросли к очинам маховых перьев. Характерной общей вентральной связки у него нет или она сливается с краевой связкой. Последняя очень изменена. С вентральной стороны она представляет собой широкую пленку, постепенно расширяющуюся по направлению от локтевого сустава к кистевому. Нижние кроющие соединены с этой общей связкой очень подвижно. У некоторых других птиц, у которых нижние кроющие также слабо развиты или отсутствуют, общей вентральной связки вообще нет (сорока, сойка) (рис. 5).

ЧАСТНЫЕ ИЛИ СПЕЦИАЛЬНЫЕ СВЯЗКИ

Специальные связки соединяют второстепенные маховые перья с мускульными или костными элементами предплечья. С вентральной стороны вся мускулатура предплечья покрыта общим апоневрозом, который прирастает к lig. humero-carpale. Задний край апоневроза образует узкие треугольные выросты, которые одной стороной прикрепляются вдоль очина махового и заходят под общую вентральную связку (см. рис. 4).

У чайковых птиц эти треугольные тяжи доходят до краевой связки и срастаются с ней. По характеру прикрепления тяжей наружного апоневроза, которые составляют с пером угол в дорсо-вентральной плоскости, видно, что они имеют функцию удержания пера от вывертывания снизу вверх при давлении воздуха во время опускания крыла.

После удаления только что описанного наружного апоневроза становится виден идущий вдоль предплечья мускул flexor carpi ulnaris. Он

близко подходит к очинам маховых, прикрывая их с вентральной стороны. От его сухожильного тяжа отходят связки в виде треугольников, которые прикрепляются к очину пера дистально от нижнего кроющего (рис. 5,6). Часто эти связки срастаются с наружным апоневрозом и с подмаховой связкой.

M. flexor carpi ulnaris имеет в полете птицы особо важное значение. У различных по полету птиц этот мускул сильно отличается по строению. У большинства птиц часть мускула обособляется от основной его части. Мышечные волокна в этом отделе расположены не параллельно кости, а направлены косо вперед к очинам перьев.

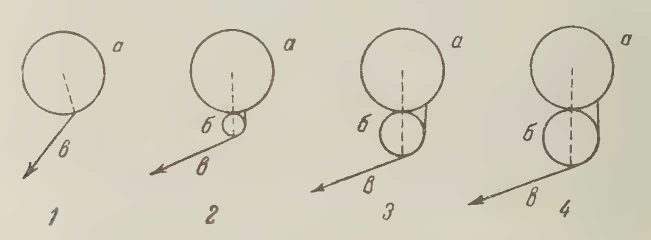


Рис. 7. Схема работы связок m. flexor carpi ulnaris, идущих к второстепенным маховым перьям (поперечный разрез перьев)

1 — сорока (увеличение ×10), *2* — осоед (увеличение ×5), *3* — серебристая чайка (увеличение ×7,5), *4* — чайконосая крачка (увеличение ×15,5); *а* — второстепенное маховое перо, *б* — нижнее кроющее перо, *в* — связка от m. flexor carpi ulnaris. Пунктиров показано плечо рычага

Эту обособленную часть мускула Аликс называет «вращателем маховых перьев». По этому автору, от мускула — вращателя маховых перьев отходят к каждому маховому перу сухожильные тяжи, которые охватывают ствол, направляясь в сторону кисти. Тяжи эти частично состоят из эластической ткани. Именно они, по мнению Аликса, поворачивают перо вокруг его оси. Однако Пелисье не обнаружил никаких волокон, окружающих очин пера и поворачивающих его.

Си (1936), также отрицая вращательную работу этого мускула, считает, что он только опускает маховое перо. У рассмотренных мною видов птиц тяжи, отходящие от flecsor carpi ulnaris к очинам перьев, прикрепляются на дистальной стороне очина, при этом, подходя к маховому перу, они огибают снизу нижнее кроющее и затем уже прикрепляются к очину махового. Сумка нижнего кроющего прочно и неподвижно сращена с сумкой махового пера и оба пера представляют собою единую неподвижную систему. Так как диаметр очина нижнего кроющего пера увеличивает плечо рычага и облегчает вращательную работу мускула, становится понятным, почему у птиц, имеющих поворот второстепенных маховых, нижние кроющие хорошо развиты и имеют относительно большие диаметры очинов. Точка приложения силы мускула лежит в точке соприкосновения связки с нижним кроющим пером, благодаря чему при работе мышцы образуется рычаг, равный радиусу очина махового и диаметру очина кроющего перьев (рис. 7). Такое прикрепление связок на пере говорит в пользу предположения, что мышца работает в качестве вращателя пера вокруг его продольной оси, поворачивая перо так, что внутреннее опахало идет вверх, а наружное вниз, т. е. перо приводится в плоскость крыла.

Глубже m. flexor carpi ulnaris тянется от m. flexor digitorum sublimus мускульно-апоневрический тяж, связанный с lig. humero-carpale, от которого к каждому маховому перу в свою очередь идут тяжи также треугольной формы (рис. 8). Они чаще всего срастаются с подмахово

связкой и прикрепляются на пере недалеко от локтевой кости. Эта мышца у многих птиц развита сравнительно слабо. Как отмечает Пелисье, она особенно невелика у хорошо летающих птиц. Видимо, главное значение этих сухожильных тяжей, идущих к маховым перьям,— укрепление последних.

В самой глубине по вентральной стороне очина тянется тонкая и плотная связка, названная Пелисье подмаховой. Пелисье пишет, что эта связка отходит или от локтевой связки или от бугорков на локтевой кости.

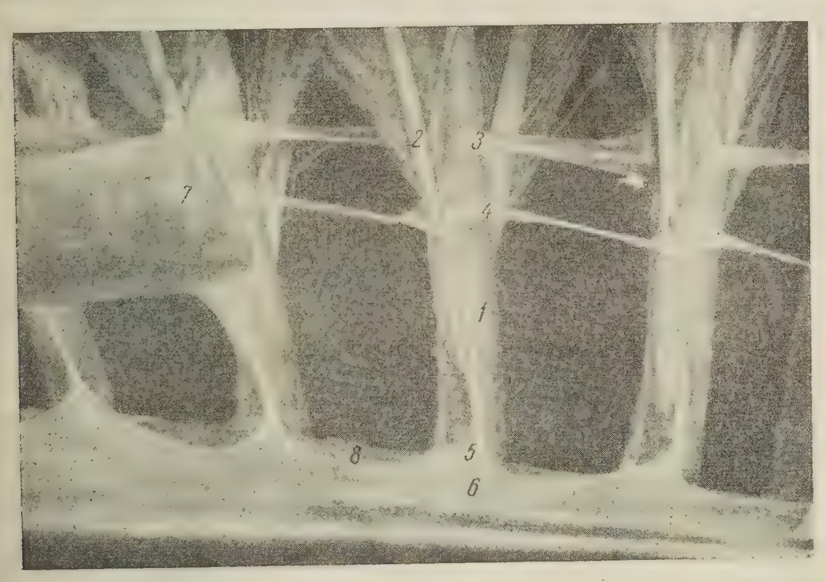


Рис. 8. Область второстепенных маховых перьев крыла баклана с вентральной стороны

1 — второстепенное маховое перо, *2* — нижнее кроющее перо, *3* — краевая связка, *4* — общая вентральная связка, *5* — подмаховая связка, *6* — глубинные тяжи от lig. humero-carpalis к маховым перьям, *7* — m. flexor carpi ulnaris (частично удален и приподнят), *8* — локтевая кость

У рассмотренных мною птиц подмаховая связка всегда отходила прямо от локтевой кости. У некоторых птиц, например, у осоеда и у баклана (см. рис. 8) она очень хорошо развита, а на месте ее отхождения на локтевой кости имеется бугорок. Подмаховая связка проходит вдоль очина махового пера с дистальной стороны нижнего кроющего пера. По очину пера она доходит до общей системы связок маховых перьев и срастается с ней. На своем пути подмаховая связка постепенно срастается со всеми указанными выше связками, идущими от апоневрозов и мускулов в следующей последовательности.

У самой кости к ней присоединяются тяжи от m. flexor digitorum sublimus, затем несколько дальше от кости, примерно на середине длины связки, к подмаховой связке прирастают связки, идущие от m. flexor carpi ulnaris. На наиболее отдаленном от кости конце, в области общих связок, подмаховая связка срастается с тяжами наружного апоневроза вентральной стороны крыла. Поэтому Пелисье указывает, что именно посредством подмаховой связки осуществляется действие всех вентральных связок, продолжением которых она служит.

С дорсальной стороны крыла маховые перья соединены только с m. extensor metacarpi ulnaris и с m. propatagialis brevis, с которым второстепенные маховые перья соединены небольшими связками с дистальной стороны пера. Одна связка идет к маховому, а другая — к большому верхнему кроющему перьям.

Как видно, система специальных связок маховых перьев дорсальной стороны крыла значительно проще. Их функция — прикрепление пера над локтевой костью, о которую перо опирается своим концом в момент опускания крыла.

Связки, которые прикрепляют второстепенные маховые перья к локтевой кости, Пелисье называет ульнарными и описывает их как короткие и толстые периостические и сухожильные волокна, с помощью которых влагалища маховых перьев прочно прикрепляются к шероховатым бугоркам на локтевой кости. Именно ульнарные связки служат шарнирами для маховых перьев при всех их движениях на предплечье. Действительно, у всех рассмотренных мною видов птиц прикрепление на связках второстепенных маховых перьев таково, что они могут весьма значительно двигаться относительно локтевой кости.

Обычно ульнарная связка отходит от локтевой кости и имеет две ветки. Одна из них отходит к мясистой части сумки верхнего кроющего пера, другая — к сумке второстепенного махового пера. Ульнарная связка прирастает на шероховатости локтевой кости, там же, где и гладкая мышца, идущая к среднему кроющему перу. У некоторых птиц, например, у осоеда, этот бугорок на кости, где прикреплены связки и мышцы, едва заметен.

ВРАЩЕНИЕ МАХОВЫХ ПЕРЬЕВ И ПРОНИЦАЕМОСТЬ КРЫЛА

Обычно считается, что вся система вентральных связок как общих, так и частных, препятствует вывертыванию вверх маховых перьев, которые при полете птицы испытывают очень сильное давление снизу. Общие связки также ограничивают расхождение перьев в развернутом крыле.

Для того чтобы установить роль краевой связки в поворотах перьев при раскрывании крыла у второстепенных маховых перьев, на спиртовых препаратах крыльев птиц последовательно удалялись общие и частные связки или их группы. При удалении некоторых или всех частных связок (кроме ульнарной, при помощи которой перо прикреплено к локтевой кости) оказалось, что перья сохраняли способность поворачиваться при развертывании крыла. При отчленении отдельных перьев от общей краевой связки с сохранением всех остальных связок перо теряло способность к повороту. Очевидно, что краевая связка не только препятствует расхождению и вывертыванию маховых перьев, но с ее помощью осуществляется и их поворот, при котором образуются щели между отдельными второстепенными маховыми перьями.

Способность к повороту перьев выражена различно у разных видов птиц. У сороки перья при раскрывании крыла совсем не поворачиваются, очень небольшой угол образуют опахала перьев с плоскостью раскрытого крыла у дневных хищных птиц. У атлантического чистика и чибиса этот угол достигает 30—40°, а у крачек, например, у белощекой, даже 60°. Обратный поворот возможен только при расслаблении краевой связки и при сгибании крыла.

Мускул flexor carpi ulnaris действует в том же направлении, что и давление воздуха при взмахе крыла вниз, когда широкое опахало прижимается к узкому опахалу более проксимального пера. Порция мускула flexor carpi ulnaris, «вращатель маховых перьев» (Alix, 1847) у разных видов птиц имеет различное развитие и различный наклон волокон, угол подхода к очину пера и точку прикрепления на нем. Зависит это, по-видимому, от ряда причин — от того, каковы преобладающий у птицы тип полета, весовая нагрузка, мягкость опахал и т. п. У сороки угол поворота второстепенных маховых настолько незначителен, что в развернутом крыле не образуется щелей между второстепенными маховыми. Внутренние опахала, широкие и мягкие, вероятно, могут отгибаться при взмахах крыла вверх. Различия в ширине наружного и внутреннего опахал у нее

ыражены сильнее, чем у других исследованных мною птиц, имеющих оворачивающиеся маховые перья. Абсолютная ширина опахал, особен- о внутреннего, очень велика, она больше, чем у значительно бо́льших о размеру птиц, например, у большого кроншнепа, озерной чайки и да- ке баклана (см. таблицу).

Виды птиц	Удлинение (средн.)	Ширина крыла	Нагрузка	Длина в *см*		Отношение длины кроющих к длине маховых	Длина очина	% длины очина к длине пера	Ширина опахала второстепенного махового			Общая ширина опахала второго махового
		кубический корень из веса птицы		второстепенных маховых	верхних кроющих				общая	наружная	внутренняя	длина опахала второго махового
ррока	5,93	2,50	0,37	14,0	5,0	0,366	2,0	14,3	3,2	1,0	2,2	0,228
ойка	5,51	2,62	0,267	13,5	4,5	0,333	2,0	14,8	2,4	—	—	0,178
соед	7,5	2,75	0,401	21,5	12,0	0,558	5,0	23,2	5,8	2,3	3,5	0,270
одорлик	8,05	2,45	0,511	30,0	14,7	0,490	7,5	25,0	6,9	2,5	4,4	0,230
аклан	10,9	1,84	0,755	19,7	9,8	0,496	5,2	26,4	3,3	1,3	2,0	0,168
расноголовый нырок	10,7	1,07	1,85	9,3	5,9	0,634	2,8	30,0	2,0	0,9	1,1	0,215
ольшой кроншнеп	10,7	1,46	0,614	12,5	8,2	0,655	4,3	34,4	2,3	0,7	1,6	0,184
зерная чайка	11,6	2,00	0,340	12,5	9,2	0,718	5,0	40,0	2,3	0,5	1,8	0,184

Мускул — вращатель маховых перьев у сороки, как и следовало ожи- дать, развит очень слабо. Его диаметр значительно меньше диаметра очина махового пера. Мышечные волокна почти не имеют наклона и располагаются приблизительно вдоль локтевой кости. К перу связки подходят почти под прямым углом (см. рис. 5).

У сороки нет больших нижних кроющих перьев, и таким образом блок для связки мышцы вращателя отсутствует. При малом развитии и упо- мянутом расположении мышечных волокон и связок вращатель маховых перьев не может совершать значительную работу.

Иная картина у баклана. Маховые перья в нормальном состоянии повернуты к плоскости крыла на угол в 40° (Гладков, 1949). Опахала всех перьев крыла очень узки и жестки (см. таблицу) и не могут отгибать- ся при взмахе крыла вверх, а закрывание щелей между маховыми при взмахе крыла вниз может быть осуществлено только за счет мускула — вращателя маховых. Действительно, у баклана этот мускул развит очень сильно и его ширина более чем в два раза превышает диаметр очина второстепенного махового. Наклон волокон в мускуле у баклана хорошо выражен. Связки, идущие к перьям, подходят к ним под углом около 50°, что дает возможность использовать мышечную силу при повороте пера вокруг его оси. Диаметр очина нижнего кроющего пера у баклана относительно диаметра очина махового несколько больше, чем у других птиц. Это создает у баклана больший рычаг при повороте пера. Несколь- ко своеобразно у баклана место прикрепления связок к очину. Связки расположены более или менее точно посредине вентральной стороны пера.

Другие рассмотренные мной птицы (например, осоед, подорлик) по особенностям прикрепления связок m. flexor carpi ulnaris к маховым перьям занимают промежуточное положение между бакланом и сорокой.

ЗНАЧЕНИЕ КРОЮЩИХ ПЕРЬЕВ В ПРОНИЦАЕМОСТИ КРЫЛА

У большинства птиц каждому маховому перу соответствуют два со- путствующих и прикрепленных к нему пера: большое верхнее и нижнее кроющее. Нижнее кроющее прикреплено неподвижно и расположено под очень небольшим углом (не более 10°) к очину махового. Большие верх-



Рис. 9. Область второстепенных маховых перьев крыла сороки с дорсальной стороны

1 — второстепенное маховое перо, *2* — большое верхнее кроющее перо, *3* — среднее верхнее кроющее перо, *4* — дистальный пучок гладкой мускулатуры (соединяет среднее верхнее кроющее перо с соседним маховым и его большим верхним кроющим пером), *5* — то же, проксимальный пучок, *6* — локтевая кость

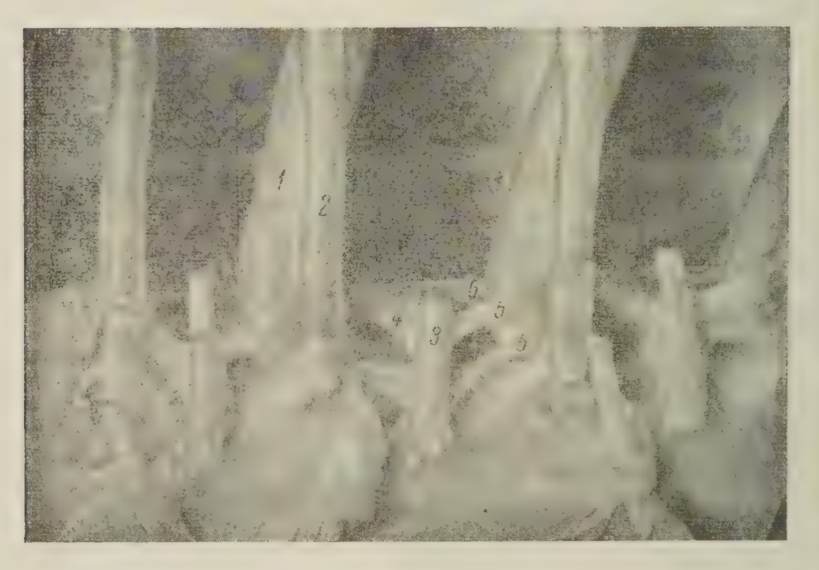


Рис. 10. Область второстепенных маховых перьев крыла сарыча с дорсальной стороны

1 — второстепенное маховое перо, *2* — большое верхнее кроющее перо, *3* — среднее верхнее кроющее перо, *4* — пучок гладкой мускулатуры от локтевой кости к среднему верхнему кроющему перу, *5* — пучки гладкой мускулатуры, соединяющие среднее верхнее кроющее перо с дистальными маховым и его верхним кроющим перьями, *6* — локтевая кость

ие кроющие обычно бывают бóльших размеров, чем нижнее. Каждое из них очином прикреплено к очину второстепенного махового пера. Угол между ними значителен и может достигать 30°. Между очинами маховых прикрепляется среднее верхнее кроющее. Опахала больших и средних верхних кроющих перьев прикрывают просветы между очинами маховых.

Обычно принято считать, что верхние кроющие перья, покрывающие крылья птицы сверху, усиливают прочность и создают непроницаемость крыла. При самом беглом рассмотрении крыльев птиц разных видов можно видеть, что развитие кроющих перьев у разных видов птиц различно и связано с особенностями строения ее крыльев и полетом.

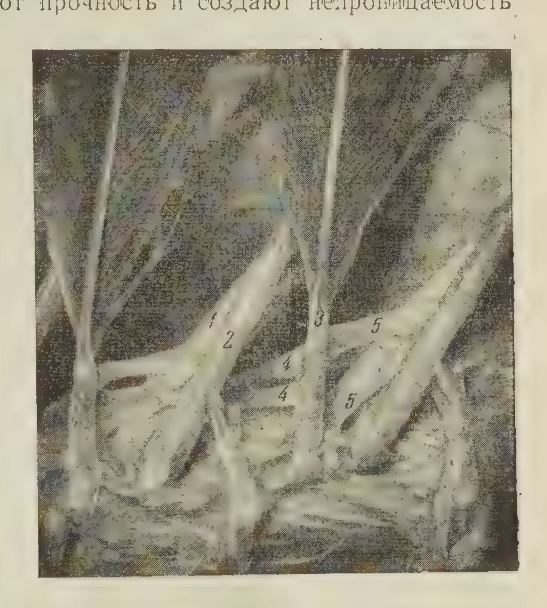


Рис. 11. Область второстепенных маховых перьев крыла баклана с дорсальной стороны

1 — второстепенное маховое перо, *2* — большое верхнее кроющее перо, *3* — среднее верхнее кроющее перо, *4* — пучки гладкой мускулатуры от локтевой кости к среднему верхнему кроющему перу, *5* — пучки гладкой мускулатуры, соединяющие среднее верхнее кроющее перо с дистальными маховым и его верхним кроющим перьями

У птиц с небольшим углом поворота маховых перьев верхние кроющие очень слабо развиты, видимо, чтобы не препятствовать отгибанию внутренних опахал по всей их длине при полете птиц. У сороки, например, большие кроющие составляют всего 36% от длины маховых. У баклана, где маховые могут быть повернуты под углом к плоскости крыла и образуют щели между перьями, большие верхние кроющие составляют 50% длины махового, а у чаек — 72%.

В соответствии с развитием кроющих опахала второстепенных маховых развиты не одинаково — не от самого основания пера. У сороки основная часть пера, лишенная опахала (очин пера), составляет 14,3% всей длины пера, а у озерной чайки 40% (см. таблицу). Таким образом, между очинами второстепенных маховых образуются отверстия, прикрытые только кроющими перьями. Кроющие перья имеют свою мускулатуру. Гистологический анализ[1] показал, что эта мускулатура гладкая.

Развитие гладкой перьевой мускулатуры у различных птиц очень неравномерно. У сороки среднее кроющее перо соединяется двумя с соседними большими кроющими довольно слабыми мускульными тяжами. Мускулы нигде не прикрепляются к локтевой кости (рис. 9). Однако у большинства птиц такое прикрепление имеется. Обычно к верхней части сумки среднего кроющего пера идет с двух сторон по мускульному пучку, срастающемуся с сумкой пера. Один пучок идет от кости, к которой он прикреплен дистально от среднего кроющего пера, другой пучок направляется в противоположную сторону и прикрепляется в углу, образованном в месте срастания махового и его большого кроющего (рис. 10). Отсюда же к самому основанию среднего кроющего идет третий, сравнительно небольшой мускульный тяж. Кроме того, среднее кроющее соединено с наружным, дорсальным апоневрозом. Большие кроющие также

[1] Анализ проделан Л. Ф. Березкиной.

соединены соединительнотканными пучками с апоневрозом. Гладкая пер евая мускулатура очень сильно развита у баклана. У него имеются дг более или менее параллельных мускула, соединяющих локтевую кос со средним кроющим (рис. 11). Наиболее важной представляется рабо мышц, соединяющих среднее кроющее перо с локтевой костью и с сосе ним проксимальным маховым. Исследуя препараты крыльев птиц с х рошо развитыми средними кроющими, убеждаемся, что при натяжени проксимальной мышцы, идущей от среднего кроющего пера к маховом происходит движение кроющего в двух плоскостях: во-первых, вращени пера вокруг его продольной оси таким образом, что дистальное опахал несколько приподнимается над плоскостью крыла и образует небольшу щель и, во-вторых, сдвиг пера в проксимальную сторону, при вращени в плоскости крыла вокруг точки прикрепления. Это еще более увелич вает образовавшуюся щель.

Дистальный мускул, соединяющий среднее кроющее с локтев костью, несколько больших размеров. У некоторых птиц этих мускул два (баклан). Мускул совершает противоположную работу. При его н тяжении перо сдвигается в дистальном направлении и прижимается плоскости крыла, закрывая щель.

Возможно, что эта подвижность средних верхних кроющих перь имеет отношение к проницаемости крыла.

Нижние кроющие крыла при взмахе крыла вниз прикрывают отве стия между очинами маховых. У большинства птиц благодаря незнач тельным размерам и эластичности эти перья не могли бы препятствоват прохождению воздуха через отверстия, если бы они не были прикрыт верхними кроющими. Возможно, что нижние кроющие перья могут раб тать в качестве клапанов.

ВЫВОДЫ

Поворот второстепенных маховых перьев вокруг своей продольно оси особенно хорошо выражен у птиц, для которых полет имеет больш значение при добывании пищи (крачки). Этот поворот достигается пр раскрывании крыла натяжением краевой связки. У птиц с хорошо вы раженным поворотом второстепенных маховых эта связка расположен на вентральной стороне очина, заходя на дорсальную сторону тольк с одной его стороны.

При складывании крыла и ослаблении краевой связки второстепе ные маховые перья поворачиваются в обратном направлении и находятс более или менее в одной плоскости с плоскостью крыла. Этому движе нию, видимо, способствует сокращение m. flexor carpi ulnaris.

Птицы с хорошо выраженными поворотами маховых чаще всего им ют относительно узкие внутренние опахала маховых перьев, и, кром того, длина очина (т. е. лишенная опахал основная часть махового пера очень велика у них относительно длины всего пера (до 40% у озерно чайки), в связи с чем большие верхние кроющие тоже очень длинны (71,8% от длины махового пера у озерной чайки). Также хорошо ра виты верхние средние кроющие перья и их гладкая мускулатура, соеди няющая эти перья с локтевой костью.

У птиц, для которых полет не имеет существенного значения при д бывании пищи и крыло обладает сравнительно небольшим удлинение при раскрывании крыла не происходит ясно выраженного поворота вт ростепенных маховых перьев. Внутренние опахала у них особенно широк и мягки, длина очина занимает незначительную часть длины пер (14,3% — у сороки), верхние кроющие коротки (36,6% — у сороки), гладкая мускулатура, соединяющая у других птиц средние верхние кр ющие перья с локтевой костью, отсутствует.

Указанное строение второстепенных маховых перьев, их верхних и нижних кроющих, а также расположение гладкой мускулатуры кроющих перьев, позволяет предположить, что между основаниями второстепенных маховых могут образовываться просветы в момент сдвигания в сторону средних верхних кроющих.

ЛИТЕРАТУРА

Гладков Н. А., 1949. Биологические основы полета птиц, Изд-во Моск. о-ва испыт. природы.
Шестакова Г. С., 1953. К вопросу о проницаемости крыла птиц, Тр. ин-та морфол. животных АН СССР, вып. 9.— 1956. К вопросу о механизме полета птиц, Зоол. ж., т. XXXV, вып. 7.
Alix M., 1847. Essai sur l'apparcil locomoteur des oiseaux.
Pelissier M., 1923. L'appareil ligamentaire des remiges des oiseaux, Archives d'Anatomie, d'Histologie et d'Embryologie, t. II.
Prechtl I., 1846. Untersuchungen über den Flug der Vögel, Wien.
Sy M., 1936. Funktionall — anatom. Untersuchung am Vogelflügel, J. Ornithol., Bd. 84, H. 2.

MORPHOLOGICAL PECULIARITIES OF THE ATTACHMENT OF FEATHERS IN A BIRD WING

T. L. BORODULINA

Institute of Animal Morphology, USSR Academy of Sciences (Moscow)

Summary

The turn of secondaries upon the opening of the wing is mediated by means of tension of the marginal ligament. In most birds this ligament is represented by a band pierced with calami. In birds with strongly expressed turns of sterna the marginal ligament passes on the ventral surface of calami getting to their dorsal surface only on the distal margin. In these birds, in relation to their very long calami, coverts are strongly developed, as well as their smooth musculature which connects upper middle coverts with the ulna.

In birds with feebly expressed turn of secondaries, such as Pica pica, calami are very short, and coverts are but feebly developed. They are lacking smooth musculature connecting middle upper coverts with the ulna.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 1

О ВЛИЯНИИ КОШЕНИЯ МАКРОГИДРОФИЛЬНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ИЗМЕНЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ ВОДЯНОЙ ПОЛЕВКИ (ARVICOLA TERRESTRIS L.)

В. А. КРАФТ

Акмолинская областная санитарно-эпидемиологическая станция

Настоящая статья посвящена изучению влияния уничтожения травостоя вообще, и макрогидрофильной растительности в частности на изменение численности водяной полевки.

В работах С. С. Фолитарека с соавторами (1951) и А. А. Максимова (1953) вскользь указывается, что уничтожение травостоя резко ухудшает условия жизни водяной полевки и увеличивает гибель зверьков от пернатых хищников.

Наши наблюдения проводились в 1955 и 1956 гг. в Кургальджинском р-не Акмолинской обл., на юго-восточном берегу оз. Кургальджин, близ бывшего Государственного ондатрового хозяйства. Это озеро лежит на дне Тенизо-Кургальджинской впадины, на высоте 307 *м* над ур. м. Общая площадь его не превышает 370 *км*^{2}, длина береговой линии составляет примерно 187 *км*. Уровень воды в озере подвержен многолетним колебаниям (Владимировская и Меженный, 1952). В 1955 засушливом году многие плесы этого озера пересыхали. В 1956 г. построенная плотина повысила уровень воды, и пересохшие плесы начали заполняться, а в 1957 г. вода в озере достигла нормального уровня.

Мелководные участки и пологие берега озера, по данным П. Ф. Домчарова (1935), на 60—80% покрыты зарослями тростника и рогоза (рогоз занимает 10%, тростник — 85% и лишь 5% площади озера занимает другая гидрофильная растительность). Эти прибрежные тростниковые займища и являются основными местами обитания водяных полевок, численность которых особенно велика у кромки воды.

В целях заготовки тростника для производства камышитовых плит в течение зим 1954/55 и 1955/56 гг. тростник выкашивали тракторными косилками отдельными делянками по 15—30 *га*, а общая площадь скошенного зимой участка составляла примерно 800 *га*. В 5 *км* южнее скошенного зимой участка в июле и августе молодой тростник косили на корм сельскохозяйственным животным (260 *га*). Весь скошенный зимой тростник в течение лета восстанавливался. Весной первые побеги тростника обычно появлялись над водой и в береговой зоне в середине мая, а в июле тростник достигал высоты 3 *м* и сравнивался с прошлогодним. После летней косьбы вегетация тростника обычно наблюдалась в увлажненных стациях; на сухих участках в годы с малым количеством осадков побеги тростника не появлялись.

Учет численности водяных полевок проводился параллельно двумя методами на одних и тех же участках; маршрутным и методом капкано-суток. Обследовались как скошенные, так и нескошенные участки, начиная с момента исчезновения снега в камышах. На 2-километровых учетных лентах, ширина которых не превышала 3 *м*, у кромки воды подсчитывались все норы, гнезда и кормовые столики водяных полевок. Затем на этом же участке на тропах зверьков устанавливалось на 2 суток 50 капканов № 0, которые в течение этого времени дважды проверяли.

Повторные маршрутные учеты проводились на тех же учетных лентах, а капканы расставляли на том же участке, но на новых тропах и кормовых столиках.

Сбор погадок и остатков пищи хищных птиц производился в определенных точках, расположенных или на самом учетном участке или не далее 500 *м* от него. Погадки и остатки пищи собирали у стен мазарок (казахских могил), во множестве разбросанных по берегам озера, у стен развалившихся построек, на копнах тростника или сена, около возвышающихся наносов тростника и у гнезд хищных птиц. Таких постоянных точек сбора было 49; 18 из них располагались в зоне зимнего кошения, 15 — в зоне летнего кошения и 16 — на участке с нетронутым тростником. Собирали погадки и остатки пищи только свежие, т. е. те, которые накапливались в период между сборами.

Всего за 2 года было набрано 3200 капкано-суток, заложено 64 *км* лент учета и собрано 263 данных по питанию хищных птиц. Результаты учетов представлены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, в течение 1-го и 2-го годов наблюдений количество водяных полевок на скошенных участках было значительно ниже, чем на нескошенных. Но в первые дни после снеготаяния число следов деятельности полевок и самих зверьков на скошенных участках было немногим меньше, чем на нескошенных, а в некоторые дни учета даже больше. Несомненно, часть грызунов осталась на старых местах обитания или не была уничтожена хищниками в первые дни исчезновения снежного покрова. Полевки, сохранившиеся на скошенных участках, концентрировались главным образом в местах с высокой стерней, в островах нетронутого тростника, где они прокладывали глубокие поверхностные борозды к кормовым столикам и в качестве убежищ пользовались прошлогодними норами и заломами тростника. При дальнейших учетах как в 1955, так и в 1956 г. до середины мая численность водяных полевок снижалась, затем, по мере усиления вегетации тростника, их число медленно возрастало, но не превышало численности на нескошенных участках.

Таблица 1

Численность водяных полевок на скошенных и нескошенных участках в 1955—1956 гг.

Дата обследования	Число следов деятельности полевок на 2-километровом маршруте		Поймано водяных полевок на 100 капкано-суток	
	скошенный участок	нескошенный участок	скошенный участок	нескошенный участок
Зона зимнего кошения 1955 г.				
25—26.IV	3	13	3	10
4—5.V	0	7	1	3
15—16.V	2	8	0	5
3—4.VI	1	38	2	18
18—19.VI	9	43	4	16
Всего	15	109	10	52
1956 г.				
20—21.IV	6	2	2	1
26—27.IV	2	1	2	3
5-6.V	3	1	1	2
15—16.V	1	0	0	1
23-24.V	1	10	0	4
11—12.VI	4	12	1	8
23-24.VI	6	21	2	11
Всего	23	47	8	30
Зона летнего кошения (по наблюдениям П. Ф. Шебалина; камыш скошен 24 июля 1956 г.)				
25—26.VII	24(?)	26	10	22
3-4.VIII	3	23	4	19
15—16.VIII	2	33	1	31
5-6.IX	2	48	2	45
Всего	31	130	17	117

Резкое снижение численности водяных полевок на скошенных участках, наблюдавшееся весной 1955 г., произошло, по-видимому, еще зимой, после декабрьского кошения тростника, о чем можно судить по численности подснежных зимовочных гнезд водяных полевок. Так, 28 апреля по береговой линии на скошенном участке на маршруте в 4 *км* было найдено три гнезда, а на смежном некошенном участке при такой же длине маршрута насчитывалось 16 гнезд. Кроме того, 29 апреля 1955 г. на скошенных участках собака, раскапывая норы и небольшие наносы тростника, постоянно находила трупы сильно истощенных водяных полевок, часто трупы лежали и на поверхности земли. Бактериологические исследования последних на туляремию положительных результатов не дали.

Гибель полевок на скошенных участках была обусловлена, очевидно, глубоким (до 80 *см*) промерзанием почвы в этих почти лишенных снежного покрова (всего 10—25 *см*) местах. Промерзавший грунт затруднял доступ водяных полевок к корневищам растений, которые являются основным кормом этих грызунов в зимний период (Кондрашкин, 1954). В силу неблагоприятных условий водяная полевка, по-видимому, еще в зимний период переселилась на нескошенные участки тростника или погибла от бескормицы и низких температур. На участках с нескошенным тростником высота снежного покрова достигала 80—130 *см* и почва под таким мощным слоем снега оставалась талой, что обеспечивало нормальную жизнедеятельность водяных полевок.

При дальнейших учетах как в 1955, так и в 1956 гг. до середины мая численность водяных полевок оставалась незначительной, а затем по мере вегетации тростника количество их медленно начало возрастать, не превышая, однако, численности на нескошенных участках.

На участках летнего кошения в первые дни учетов число следов водяных полевок точно установить не удалось, ибо следы и дорожки, образованные до кошения, еще не устарели и их трудно было отличить от следов, сделанных после кошения. Поэтому в табл. 1 цифра 24 взята под сомнение. Но, по данным учета методом капкано-суток, даже на 2-й день после кошения число попаданий водяных полевок на скошенных участках уменьшилось наполовину. Такое резкое снижение численности водяных полевок на скошенных участках летнего кошения объясняется, по-видимому, не только исчезновением макрогидрофильной растительности, но и деформацией поверхностных нор, раздавленных гусеницами трактора. Это лишало полевок убежищ и они становились легкой добычей пернатых хищников или уходили в более безопасные места.

Во все последующие периоды учетов до сентября включительно количество водяных полевок на всех скошенных участках летнего кошения было значительно меньше, чем на нескошенных, и численность их не возрастала, а держалась примерно на одном уровне.

Как правило, после летней косьбы тростник для просушки оставляли на стерне на 3—4 дня, затем его складывали в копны по 5—8 *ц* каждая. Эти копны оставляли на стерне до середины зимы или до весны. При переборке копен выяснилось, что они являются местами концентраций водяных полевок в осенне-зимний период. Так, в октябре 1951 г. при разборке шести копен по 10 $м^3$ каждая, в них было поймано 28 водяных полевок. В 1952 г. 10 января под одной копной было обнаружено девять полевок, из них одна была с пятью эмбрионами, в гнезде под копной в талой торфянистой почве было найдено шесть молодых водяных полевок.

Большое влияние на изменение численности водяных полевок оказывает высота стерни. Обычно при косьбе тракторной косилкой тростник срезался на высоте 10—15 *см*, но это в том случае, когда участок покоса был ровный, без кочек, например, как на территории, где прово-

дились наблюдения. На других участках с неровностями, кочками или болотами тростник срезался на высоте 40 *см*, а иногда высота стерни достигала даже 50 *см*. Такая косьба почти не нарушала нормальную жизнедеятельность водяных полевок и численность их на участках с высокой стерней уменьшалась незначительно, ибо здесь зверьки оставались малодоступными для хищников.

Кроме того, по данным К. С. Ходашовой и Л. А. Гибет (1953), заросли макрогидрофильной растительности создают благоприятные микроклиматические и гидрологические условия для обитания водяных полевок. При незначительной сомкнутости растительности и тем более при исчезновении последней увеличивается волнобой, при котором затопляются гнезда и норы, расположенные у кромки воды, и водяные полевки уходят с этих оголенных неблагоприятных стаций.

Любопытно отметить, что при летнем кошении и таянии снега на участках зимнего кошения, особенно в годы с высокой нарастающей численностью водяных полевок (1956 г.), хищные птицы (луговой и болотный луни и другие), а иногда врановые и даже чайки (мартыны), неотступно следуя за косилкой, контролируют каждую делянку, отлавливая выбегающих из разоренных нор и гнезд водяных полевок.

Эти наблюдения заставили нас подвергнуть более детальному изучению питание пернатых хищников в зоне кошения и за ее пределами. С этой целью было выбрано три участка: первый летнего кошения; второй — в 5 *км* на север от первого, где косили тростник зимой; третий — в 8 *км* от второго участка, в зоне нетронутого тростника. Все остатки пищи хищных птиц собирали и определяли (табл. 2).

Таблица 2

Результаты анализа питания хищных птиц по погадкам и остаткам пищи за 1956 г.

Дата сбора погадок	Скошенный участок		Нескошенный участок		Примечание
	собрано погадок	% встреч погадок с остатками водяных полевок	собрано погадок	% встреч погадок с остатками водяных полевок	
			Весенне-летний период		
18.IV	8	0	0	0	Озера покрыты льдом, в тростниках лежит снег, в степи снега нет
20.IV	10	20	7	14	Озера покрыты льдом. 19.IV в камышах и на стерне появились проталины
25.IV	12	26	10	10	Озера очистились от льда, снег в камышах растаял
5.V	4	2	2	0	
18.V	3	0	0	0	Высота молодого тростника 30 *см*
23.V	4	0	0	0	Высота молодого тростника 60—70 *см*
8.VI	6	16	13	7	Молодые водяные полевки активны
Всего	47	14	33	8	
			Летне-осенний период		
22.VII	14	7	18	11	Высота тростника 3 *м*
26.VII	19	52	21	40	С 23.VII по 25.VII тростник скошен на площади 220 *га*
4.VIII	18	44	16	0	—
15.VIII	25	20	18	15	—
5.IX	19	30	14	10	—
Всего	93	25	87	7	—

Наибольшее число встреч остатков наблюдалось в период снеготаяния и отчасти после него, когда еще не все полевки ушли с обнаженных участков и в поисках новых убежищ и корма передвигались с места на место, становясь легкой добычей хищных птиц.

Не исключена возможность, что увеличение встреч остатков водяных полевок произошло за счет поедания хищниками трупов грызунов, погибших от неблагоприятных климатических условий в течение зимы.

По мере увеличения высоты тростника число встреч остатков этих грызунов в пище пернатых хищников уменьшалось.

В начале июня, несмотря на большую высоту тростника, который достиг к этому времени 1,5 *м*, процент встречаемости остатков водяных полевок в погадках увеличился, по-видимому, за счет вылова подросшего к этому периоду молодняка, у которого защитные реакции развиты слабее, чем у взрослых; к тому же, численность молодняка в это время резко возросла.

В летне-осенний период в зоне кошения наибольшее число находок остатков водяных полевок падает на первые дни после кошения, когда еще не все зверьки уходят со скошенных участков и лишенные поверхностных нор, в результате разрушения последних гусеницами трактора, становятся добычей хищных птиц. Вскоре процент встречаемости зверьков немного снижается (с 52% до 44, а затем до 20%) и продолжает удерживаться примерно на таком уровне до конца лета, а в сентябре число остатков водяных полевок в погадках снова увеличивается.

Такая сравнительно частая встречаемость в погадках остатков водяных полевок, по-видимому, связана с незначительной вегетацией тростника на сухих скошенных участках, когда тростник не в состоянии укрыть полевок от хищных птиц. Кроме того, к этому периоду появляется большое количество молодняка, который становился легкой добычей пернатых хищников. Так, при анализе погадок, собранных в августе, выяснилось, что наибольшее число остатков черепов водяных полевок принадлежало молодым особям.

Судя по количеству погадок, на участках весенне-летнего и летне-осеннего укосов, по-видимому, наблюдается и повышенная численность пернатых хищников. Привлеченные к этим местам легкостью добычи водяных полевок хищники даже при низкой численности последних добывали там зверьков в большем количестве, чем в зарослях тростника.

Следовательно, кошение макрогидрофильной растительностти отрицательно сказывается на жизнедеятельности водяных полевок. С одной стороны, они лишаются убежищ от пернатых хищников, уничтожающих их в больших количествах на обнаженных стациях, особенно активно в период снеготаяния и в первые дни после кошения тростника. С другой стороны, исчезновение тростника ухудшает микроклиматическую и гидрологическую обстановку, в силу чего увеличивается волнобой, затопляются гнезда и норы водяных полевок на обнаженных участках. Кроме этого, зимой, ввиду отсутствия достаточного снежного покрова на скошенных делянках, происходило глубокое промерзание почвы, что затрудняло доступ водяных полевок к корневищам растений и лишало их основного корма в зимний период.

Все это влечет за собой сокращение численности водяных полевок или вызывает перегруппировку популяций на скошенных участках.

ЛИТЕРАТУРА

Владимирская М. И. и Меженный А. А., 1952. Фауна птиц озера Кургальджин (Северный Казахстан), Тр Зоол. ин-та АН СССР, т. IX, вып. IV.
Домчаров П. Ф., 1935. Озера Карагандинской области, Изв. Геогр. о-ва, т. 67, вып. 6.
Кондрашкин Г. А., 1954. О дельтовом типе туляремийного очага, Сб. «Природная очаговость болезней человека и краевая эпидемиология», Медгиз, Ленингр. отд.

Максимов А. А., 1953. О ландшафтных вариантах и путях оздоровления туляремийного очага болотно-речного типа, Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, т. VI.
Фолитарек С. С., Максимов А. А., Квитницкая Г. В., Владимирский М. Г., Благовещенский Н. И., 1951. Водяная крыса и способы ее истребления, Новосибирск.
Ходашова К. С. и Гибет Л. А., 1953. Материалы к экологии водяной полевки. Матер. по биогеографии СССР, Изд-во АН СССР, М.

INFLUENCE OF MOWING MACROHYDROPHILOUS VEGETATION ON THE POPULATION CHANGE OF ARVICOLA TERRESTRIS L.

V. A. KRAFT

Akmolinsk Regional Sanitary Epidemiological Station

Summary

Population decrease of Arvicola terrestris on the plots with mowed macrohydrophilous vegetation is due to the fact that the animals are deprived of shelters protecting them from bird predators which destroy the voles in denuded stations. Hydrological and microclimatic conditions get deteriorated, as a result of which the burrows of voles are exposed to flooding. The snow is not detained on these plots in winter which leads to deep freezing of the soil. This deprives the voles of the access to rhizomes, their main food during the winter season.

All these factors lead either to the decrease of vole population or to the regrouping of their populations on the plots with mowed vegetation.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 1

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

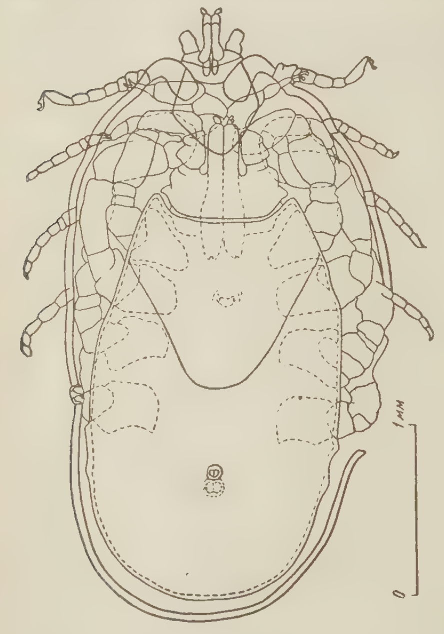
ФОРМИРОВАНИЕ ВЗРОСЛЫХ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ В ИХ НИМФАХ

П. А. РЕЗНИК

Ставропольский государственный педагогический институт

При изучении особенностей строения нимф клеща Boophilus calcaratus Bir. нами была приготовлена серия препаратов клещей этой фазы развития. Среди них имеется один препарат, заслуживающий особого описания.

Препарат сделан из напитавшейся нимфы. Перед заделкой в смесь Фора — Берлезе у нимфы в области правой перитремы были вскрыты покровы и через разрез при помощи препаровальной иглы удалены внутренности. Потом нимфа была обработана едким калием и окрашена пикриновой кислотой.



Самка клеща Boophilus calcaratus в фазе нимфы

Рассматривая под микроскопом свежеприготовленный препарат, мы обнаружили, что внутри нимфы находится вполне сформировавшаяся самка.

Мы приводим рисунок этого препарата. На нем жирной линией изображены органы нимфы, а тонкой — самки. Пунктиром показаны части тела самки, лежащей под другими ее органами. Для того чтобы излишне не усложнять рисунок, у последних двух пар конечностей показаны только те части, которые не закрыты другими ногами или телом самки.

Разрез, произведенный на теле нимфы, несколько деформировал животное, вызвал асимметрию его тела, а удаление внутренностей привело к некоторому смещению самки к задней части тела нимфы.

На рисунке видно, что взрослый клещ почти полностью заполняет внутренность нимфы. Хоботок самки формируется кзади от хоботка нимфы, помещаясь под щитком последней. Щиток самки, соответственно, также смещен кзади. У самки и нимфы довольно точно совпадают анальные отверстия. Это же нужно сказать и о перитремах.

Интересно положение конечностей. Основные членики ног, включая бедра, направлены по бокам самки вперед, причем последующие пары конечностей лежат, насколько это возможно, кнаружи от предыдущих. Голени повернуты к средней линии, поперек животного. У первых пар конечностей голени почти соприкасаются. Предлапки изогнуты так, что они обеспечивают положение лапки поперек тела животного, параллельно голени, но уже вершиной кнаружи. Вершины лапок самки помещаются в основных члениках ног нимфы.

Насколько нам известно, описание и изображение такого препарата дается впервые и может представить интерес для выяснения некоторых моментов, касающихся формирования взрослых клещей в нимфах.

Несколько лет назад мы занимались изучением вопросов, связанных с происхождением некоторых аномалий в строении клещей. При этом мы удаляли у напитавшихся нимф конечные членики ног по голень включительно. Из оперированных таким обра-

зом нимф выходили взрослые клещи с нормально развитыми ногами. Аномалии в строении ног замечались только при удалении всей ноги, включая коксу. После изучения описанного выше препарата причина подобных явлений становится вполне ясной.
Г. С. Первомайский, обращая внимание на факты, подобные списанным выше, отмечает, что «...личинки и нимфы пастбищных клещей обладают высокой регенерационной способностью...» [1].

Нам кажется, что в случае выхода клещей с нормально развитыми конечностями из нимф, у которых отсутствовали вершинные членики ног, нельзя говорить о регенерации, так как окончательное развитие конечных члеников ног взрослых клещей идет не в одноименных частях тела нимфы.

FORMATION OF ADULT MITES IN THEIR NYMPHS

P. A. REZNIK
Stavropol State Pedagogical Institute

Summary

The author describes preparation of a nymph of the mite Boophilus calcaratus Bir. In this preparation the arrangement of the organs of the adult female is clearly seen within the nymph. The figure drawn from this preparation gives the idea of how the formation of adult mites proceeds in their nymphs.

ИЗ ОПЫТА СОБИРАНИЯ НОГОХВОСТОК (COLLEMBOLA)

Г. Н. МИРОШНИЧЕНКО

Громоздкость эклекторов и медленность их работы заставила меня разработать метод флотации, основанный на том, что ногохвостки, в отличие от других насекомых, всплывают на поверхность воды.

Образец почвы ссыпается в бутылку, заливается водой и перемешивается при вращении вокруг оси в наклонном положении. Когда ногохвостки всплывут, в бутылку доливают воду так, чтобы ее уровень был ниже краев на 2—3 *см*. Для отделения ногохвосток от растительных остатков очень удобна «шумовка» — сетка из точкой проволоки, заржавленной или прокаленной для лучшего смачивания, с ячейками около 3 *мм*. Желательно, чтобы диаметр шумовки был близок к диаметру горлышка бутылки. При опускании «шумовки» на поверхность воды крупные соринки отжимаются вниз, а ногохвостки продолжают плавать над сеткой. После ее поднятия ногохвостки остаются на водяной пленке, а мелкие соринки, всплывшие сквозь ячейки, опускаются вниз.

На водяной пленке ногохвосток переносят в спирт. Если растительных остатков много (например, если промывался не почвенный образец, а просеянный детрит), то часть ногохвосток остается под водой в плавающем мусоре. Поэтому мусор нужно несколько раз перемешать, пока ногохвостки не перестанут всплывать.

В спирте ногохвостки тонут с трудом. Обычно пробирку встряхивают, но при этом многие экземпляры повреждаются. Та же шумовка позволяет их легко утопить. Для этого, опустив шумовку с ногохвостками в спирт, нужно отвести ее в сторону, поднять и сразу опустить на плавающих ногохвосток. Пленка спирта, остающаяся некоторое время в ячейках шумовки, накрывает ногохвосток сверху, они оказываются под поверхностью спирта и сразу тонут, хотя на них еще остаются пузырьки воздуха. Через некоторое время воздух растворяется, и пузырьки исчезают.

Описанный метод занимает всего 5—10 мин. и пригоден для работы в полевых условиях. Собрав образцы в мешочки, можно дойти до ближайшего места, где есть вода, и перевести ногохвосток в пробирки. На горлышко бутылки, наполненной почти до краев, опрокидывают пробирку, наполненную водой и прикрытую бумагой (или каким-нибудь листком). Как только бумагу выдергивают, ногохвостки вместе с растительными остатками всплывают в пробирку.

ON THE EXPERIENCE OF COLLECTING COLLEMBOLS

G. N. MIROSHNICHENKO

Summary

Collembols are washed out of the sample with water and are separated from the remains of plants by means of a net with mashes of about 3 *mm* which is sunk horizontally on the water surface. Collembols are carried into alcohol on the water membrane. To immerse them, the same net with the alcohol membrane has to be sunk over Collembols swimming in alcohol.

[1] Первомайский Г. С., 1954. Изменчивость пастбищных клещей (Acarina, Ixodidae) и значение ее для систематики, Тр. Энтомол. о-ва, т. 44.

НОВЫЙ РОД ЧЕРВЕЦОВ ИЗ СЕМЕЙСТВА MARGARODIDAE (INSECTA, HOMOPTERA, COCCOIDEA) ФАУНЫ СССР

Н. С. БОРХСЕНИУС

Зоологический институт Академии наук СССР (Ленинград)

Во время обработки энтомологических материалов, собранных сотрудниками Китайско-советских экспедиций 1955—1957 гг. в Юго-Западный Китай, в провинции Юньнань были установлены представители рода Kuwania Ckll. (семейство Margarodidae) В результате сравнительно-морфологического изучения видов из Юго-Западного Китая и Приморской области СССР выяснено, что единственный известный приморский вид Kuwania Ckll. (K. betulae Borchs.) не относится к данному роду, а является представителем другого — нового рода. Этот род мы называем Parakuwania Borchs. gen. n. описание его дается ниже.

По классификации семейства Margarodidae Моррисона (H. Morrison, 1928), род Kuwania Ckll. относится к подсемейству Margarodinae потому, что самки этого рода имеют одночлениковую лапку. Однако у самок типа рода Kuwania Ckll. (K. quercus Kuw.), по Феррису (G. F. Ferris, 1950), развиты дисковидные поры, не свойственные самкам подсемейства Margarodinae. У самок рода Parakuwania Borchs. gen. n., очень близкого к роду Kuwania Ckll., лапка двучлениковая, но наружный покров тела лишен дисковидных пор Следовательно, по строению лапки представители рода Parakuwania Borchs. gen. n. должны относиться к подсемейству Xylococcinae, а по отсутствию дисковидных пор — к подсемейству Margarodinae. Мне представляется, что оба рода несмотря на их двойственное положение, относятся к подсемейству Xylococcinae.

Parakuwania Borchsenius gen. n.

В з р о с л а я   с а м к а. Тело удлиненное. Усики девятичлениковые, все членики широкие и короткие; усики находятся на вершине головы. Голени несут пучок булавовидно расширенных волосков, таких же, как Kuwania Ckll.; лапки двучлениковые нижняя поверхность коготка без зубчика. Грудные дыхальца небольшие, преддверье — с 2 дисковидными железами. Брюшных дыхалец 8 пар; в преддверье этих дыхалец дисковидных желез нет. Многоячеистые железы наружного покрова тела с 3—4 ячейками в центре и с 11—15 ячейками по периферии; дисковидных пор нет.

Тип рода — Kuwania betulae Borchs., 1938, Приморский край.

Новый род близок к Kuwania Ckll., но отличается от последнего следующими признаками: бо́льшим числом брюшных дыхалец самок (8 пар вместо 4 или 6); отсутствием дисковидной железы в преддверье брюшных дыхалец; двучлениковой лапкой самок; отсутствием зубчика на нижней поверхности коготка и короткими широкими члениками усиков.

ЛИТЕРАТУРА

F e r r i s G. F., 1950. Report upon scale insects collected in China (Homoptera: Coccoidea Part II. Microentomology, XV.

M o r r i s o n N., 1928. A classification of the higher groups and genera of the coccid family Margarodidae, U. S. Dept. Agr. Techn. Bull., 52.

A NEW GENUS OF MARGARODIDAE (INSECTA, HOMOPTERA, COCCOIDEA) FROM THE USSR

N. S. BORCHSENIUS

Zoological Institute of the USSR Academy of Sciences (Leningrad)

S u m m a r y

Parakuwania Borchsenius gen. n. Genotype — Kuwania betulae Borchs., 19 Maritime Province (USSR).

The new genus is close to Kuwania Ckll. It differs from the latter in a grea number of abdominal spiracles, which in the females of a new genus are presented 8 pairs instead of 4 or 6 pairs, and without disk pore at the inner end of atrium spiracles; tarsi distinctly two-segmented; claw without denticle.

О БИОЛОГИИ ГОРНОГО ГУСЯ (EULABEIA INDICA LATH.) В ТЯНЬ-ШАНЕ

Д. Ф. ТРИСТАН и *А. Г. ЗВЕСКИН*

Фрунзенская противоэпидемическая станция

О прилете горных гусей на гнездовье в Центральный Тянь-Шань, в частности, в район оз. Чатыр-Куль, известно давно. Однако биология этого вида в Тянь-Шане остается до настоящего времени мало изученной. Некоторые наблюдения над горным гусем в 1953 г. провел А. И. Янушевич (1955).

В Тянь-Шане на территории Киргизской ССР горные гуси гнездятся в Тянь-Шаньской обл. в районе озер Сон-Куль, Чатыр-Куль и по р. Кок-Шаал, расположенных на высоте 3000—3500 *м* над ур. м. (Птушенко, 1952).

Наши наблюдения над горными гусями в районе оз. Чатыр-Куль проводились с апреля 1953 г. по ноябрь 1956 г.

Срок прилета гусей и размещение их по гнездовьям. По данным Е. С. Птушенко (1952), гуси зимуют в Пакистане, Пенджабе, Ассаме и Северной Индии. В высокогорных районах Тянь-Шаня, в местах своих гнездовий, горные гуси появляются с наступлением потепления, когда температура воздуха не опускается ниже —10°.

Больших колебаний по годам в сроках прилета гусей мы не наблюдали. В 1953 г. появление их на оз. Чатыр-Куль зарегистрировано нами между 10 и 20 апреля. Вследствие понижения температуры воздуха в этот период (до —18°) большинство гусей отлетело на северо-запад, по направлению к оз. Сон-Куль и только небольшое количество их задержалось по речкам Атбашинской долины. С наступившим через несколько дней потеплением гуси вернулись на Чатыр-Куль. Примерно в эти же сроки, когда максимальная температура воздуха не поднималась выше 8°, а ночная минимальная температура не опускалась ниже —10°, прилет гусей был отмечен нами и в 1954—1956 гг. Оз. Чатыр-Куль в это время обычно сковано довольно мощным слоем льда и лишь только в самой его северо-восточной части, у места впадения р. Кок-Айгыр, в 1-й декаде апреля освобождается ото льда небольшая прибрежная полоса, куда и прилетают гуси.

Прилет гусей на озеро происходит дружно и обычно в вечерние часы. Прилетают гуси большими стаями по 30—50 шт. в каждой. Перед посадкой на воду стая обычно делает над озером несколько кругов. В один из сезонов две стаи общей численностью до 90 шт. гусей сели в западной части озера на лед. Пробыв на нем не больше часа, гуси снялись и перелетели к устью р. Кок-Айгыр, где образовали большое скопление.

К концу апреля на большинстве островков, по своим размерам не превышающих 0,4—0,5 *га*, появляются проталины, и этого уже достаточно для прочного заселения островных гнездовий. С этого времени избранные места гуси покидают лишь на время кормежки, которая проходит либо по прибрежным заболоченным участкам, либо в типчаковой степи.

В период распада стай на отдельные семьи отмечается и наибольшая гибель гусей. С одной стороны, они истребляются браконьерами, борьба с которыми проводится еще очень слабо, а с другой стороны, за ними охотятся наземные хищники, главным образом лисицы.

Устройство гнезд и откладка яиц. Вскоре после прилета, примерно через 5—7 дней, происходит спаривание гусей, сопровождающееся своеобразными играми и ухаживанием, не только на воде, но и в воздухе. Драки между самцами в брачный период сравнительно редки. В том же случае, когда по тем или иным причинам семейные пары разбиваются, драки обычны.

После распределения гнездовий, что совпадает с концом апреля или началом мая, гуси приступают к постройке гнезд, материалом для которых служат высохшие остатки водных растений и пух.

Откладка яиц начинается при максимальной температуре на поверхности почвы 18° и воздуха 4°.

Однако суровость высокогорных условий, неустойчивость погоды, неожиданные кратковременные заморозки пагубно сказываются на ранних кладках. Если яйца погибают, то гуси прикрывают их водными растениями и кладка происходит заново.

Из просмотренных в конце мая 1956 г. 23 гнезд в 18 была обнаружена вторичная кладка.

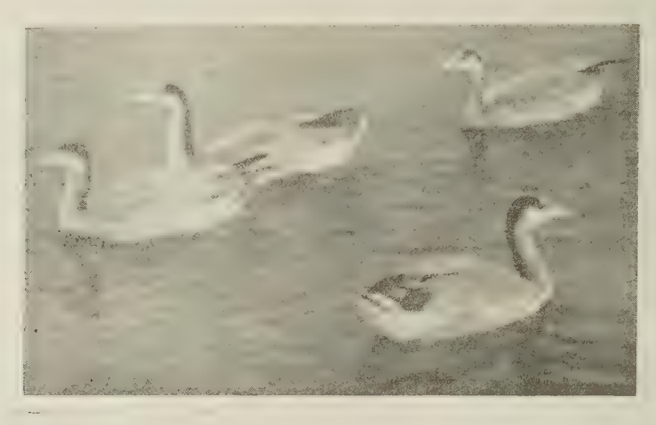
Пик кривой кладки яиц, как правило, падает на 2-ю декаду мая. Кладка обычно состоит из трех-пяти яиц; кладки с бо́льшим количеством яиц редки.

Из большого количества просмотренных гнезд (около 40 шт.), сбор яиц из которых исключался, нам не встречались кладки, состоящие больше чем из шести яиц, поэтому сообщение А. И. Янушевича (1955) о встречаемости кладок из 12 яиц мы своими наблюдениями, полученными только в районе оз. Чатыр-Куль, подтвердить не можем.

Нормальная кладка продолжается 10—12 дней. Каждое последующее яйцо самкой откладывается через день. Так, пять яиц одного из гнезд были отложены 11, 13, 15, 17 и 19 мая; такая же особенность отмечалась и в кладках, проходивших в более поздние сроки.

Самки усидчиво высиживают яйца. На кормежку гуси вылетают парами на утренней заре. Улетая, большинство самок, во избежание переохлаждения, а возможно, и с целью маскировки прикрывают яйца пухом. Длительность кормежки обычно не превышает 1 часа, после чего самка снова садится на гнездо, от которого не удаляется далеко и самец.

Появление молодняка. Сроки насиживания яиц определялись путем тщательного наблюдения одновременно за несколькими гнездами, а в условиях «неволи» — подкладкой совершенно свежих яиц под домашних птиц. Яйца при этом транспортировались на автомашине по хорошей дороге на расстояние 120 *км*. Яйца приходилось держать в руках, аккуратно завернув в теплые вещи. И в природе и в условиях «неволи» срок высиживания яиц был один и тот же; молодые гусята появлялись без всяких отклонений на 29—30-й день насиживания. На 30-е сутки появились гусята и из яиц, содержавшихся в инкубаторе.



Горные гуси в возрасте 2 мес., выросшие в неволе

Насиженные яйца горных гусей долго не теряют способности к дальнейшему развитию. Нам известен случай, когда перерыв в насиживании 25 яиц, не вызвавший гибели зародышей в них, равнялся 18 час. Безусловно, такая способность переносить неблагоприятные влияния выработалась в суровых условиях гнездовья, которые свойственны высокогорью Тянь-Шаня.

Нам удалось проследить за поведением нескольких пар гусей, из чьих гнезд в первых числах июня браконьерами были взяты все яйца. Гуси, за исключением времени, затрачиваемого на кормежку, постоянно находились вблизи своих гнезд. Однако только через месяц и то лишь в двух гнездах нам удалось обнаружить вторые кладки из трех и четырех яиц, большинство же гнезд оставались пустыми. На находку в последних числах июля насиженных яиц указывает и А. И. Янушевич (1955), что следует отнести за счет второй кладки.

Выход птенцов из яиц одной кладки растянут. Гусята в первые дни своей жизни отсиживаются в гнездах и в воду не идут. Но уже через 5—7 дней они становятся очень подвижными.

Развитие молодняка долгое время проходит под тщательным родительским присмотром, причем, каждая семья как на воде, так и во время кормежки на суше, держится самостоятельно. Не сливаются семьи и при появлении опасности, когда им приходится уплывать далеко в глубь озера. Хорошо различимыми семьи остаются до поздней осени.

Период появления молодняка первой (нормальной) кладки совпадает со временем линьки их родителей. Во время линьки старые гуси на некоторое время теряют способность к полету. В этот период ведут они себя наиболее осторожно и бо́льшую часть времени проводят на воде.

Молодые гусята в первые 15—20 дней растут очень медленно. Заметное увеличение роста наступает только с месячного возраста. В возрасте 1,5 мес. гусята, приподнимаясь на лапках и взмахивая крылышками, пытаются подняться на воздух.

К 60-му дню своей жизни молодые гуси могут уже совершать дальние перелеты (см. рисунок).

В этом возрасте улетели и те восемь гусей, которые с 3-й декады июня по 5 сентября содержались нами в домашних условиях. Отлетели молодые гуси в сторону оз. Чатыр-Куль, расположенного в 120 *км* от места «неволи». Незадолго до отлета, 1 сентября молодые гуси были взвешены. Четыре самки имели вес от 1950 до 2054 *г*, а четыре самца — от 2050 до 2250 *г*. В это время отличать по внешнему виду молодых гусей от старых становится уже трудно, тем более, что в этом возрасте в полной м

е происходит образование последнего характерного признака горных гусей — светлых оперечных полос на голове.

Подготовка гусей к отлету. К концу сентября, когда у старых гусей аканчивается линька, а молодые приобретают способность к дальним перелетам, ачинается формирование стай этих птиц. Гуси покидают небольшие островки, где ни держались отдельными семьями, и переходят на обширные участки суши, где емьи сливаются. Так формируется несколько крупных стай, не распадающихся до амого отлета. Стаями гуси и кормятся, вылетая для этого на прибрежную полосу или типчаковые степи. Не будучи теперь уже строго привязанными к местам гнездовий, уси стаями проводят время и на воде.

С резким похолоданием, наступающим обычно во второй половине октября, озеро ачинает интенсивно покрываться льдом. По мере сокращения водной поверхности ся водоплавающая птица как гнездящаяся на озере, так и пролетная концентрируется, ак и ранней весной, на восточной оконечности Чатыр-Куля, у места впадения р. Кок-йгыр. К концу октября озеро замерзает почти сплошь, остается незамерзшей лишь кая прибрежная полоса, длиной около 3 *км* и шириной 200—300 *м*.

В самых последних числах октября и в начале ноября теснимая льдом водопла-ающая птица начинает постепенно покидать озеро. Отлет горных гусей происходит е одновременно, улетают они чаще всего в предвечерние часы, тремя-четырьмя стаями по 30—40 шт. в каждой. Перед тем, как покинуть озеро, гуси беспорядочно развернуй стаей на высоте около 80—100 *м* делают над ним последний круг. В 1956 г. последняя стая гусей покинула озеро 6 ноября.

ЛИТЕРАТУРА

...тушенко Е. С., 1952. Птицы Советского Союза, т. 4.
...нушевич А. И., 1955. Горный гусь, Природа, № 3.

ON THE BIOLOGY OF EULABEIA INDICA LATH IN THE TIEN-SHAN

D. F. TRISTAN and *A. G. ZVESKIN*

Frunze Anti-Epidemiological Station

Summary

There are presented observations on the arrival, nest building, egg laying, appearance the young, and on the flying away of Eulabeia indica on the high-mountainous lake atyr-Kul (Central Tien-Shan).

НОВЫЙ АКТОГРАФ И РАБОТА С НИМ

Ю. П. ЯЗАН

...чоро-Илычский государственный заповедник (пос. Якша Троицко-Печорского района Коми АССР)

Исследуя суточную активность бобров в бассейне Верхней Печоры, мы пришли выводу, что при изучении ее недостаточно проводить одни визуальные наблюдения, к как с наступлением темных ночей и ледостава бобров трудно увидеть.

Для изучения суточной активности бобров во все сезоны года мной сконструиро-н по типу известных актографов В. В. Сивкова и О. И. Семенова-Тян-Шанского Новиков, 1953; Семенов-Тян-Шанский, 1952; Калабухов, 1951) новый актограф.

Актограф состоит из шести частей: 1) норного контакта, 2) барабана с часовым еханизмом, 3) двух электромагнитных катушек, 4) якоря с записывающим пером, одной батареи и 6) изолированного провода. Части 2-я и 4-я размещены в корпусе андартного термографа.

Норный контакт имеет три контакта: два неподвижных и один подвижный, к нижй части которого крепится «язычок» из резины длиной 5 *см*. Контакты смонтирова- на эбонитовой основе комнатного выключателя. Последний прибивается к торцу анки длиной 100 *см*. В торце планки просверлено отверстие, в которое пропускают овода, соединяющие записывающий прибор с норным контактом. Отверстия несколь- большего диаметра просверливают и по всей длине планки. В одно из них, в зави-мости от глубины расположения бобровой норы, вбивают клинья для крепления рного контакта. Сверху и с боков норный контакт покрывают резиновым чехлом ис. 1). Контакты норного контакта изготавливают из серебра. Делать контакты из стро окисляющихся металлов нельзя — в бобровой норе, где повышена влажность здуха, они быстро выйдут из строя.

Барабан с часовым механизмом — стандартный, от термографа. Период его пол-ного обращения вокруг оси — 24 часа. Электромагнитные катушки — стандартные, от телефонного звонка. Якорь с пишущим пером изготовлен из железной пластинки, на одном конце которой крепится пишущее перо, обычное для метеорологических прибо-ров, на другом — противовес перу. Якорь вращается на неподвижной оси и удержи-вается в горизонтальном положении резиновой полоской (пружинкой). Зазор между сердечниками электромагнитных катушек и якорем равен 1 *мм*. При бо́льшем зазоре якорь при замкнутой цепи дрогнет, но не притянется к сердечнику. При этом в луч-шем случае на ленте барабана получится нечеткая за-пись, в худшем — ее вообще не будет.

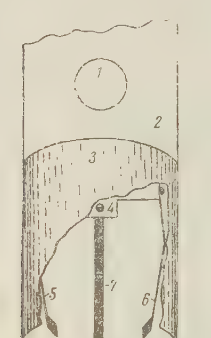


Рис. 1

Батарея — обычная для телефонов и квартирных звонков, марки ЗС-Л-30, емкостью 30 *а. ч.* Прибор по-требляет очень мало тока, только в период замыкания контактов, в среднем 2—3 мин. в сутки. При такой на-грузке емкости одной батареи хватит на год непрерыв-ной работы прибора.

Провода — медные изолированные, 0,5 *мм* в диамет-ре. Два из них идут от электромагнитных катушек не-посредственно к неподвижным контактам норного кон-такта, третий — от одноименного полюса электромагнит-

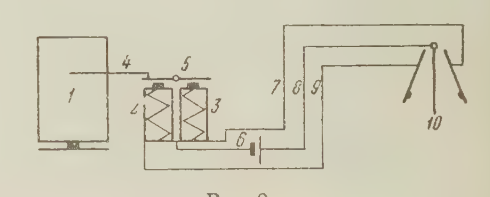


Рис. 2

Рис. 1. Схема устройства норного контакта

1 — отверстие в планке, куда вставляются клинья, *2* — планка, *3* — резиновый чехол, *4* — ось подвижного контакта, *5—6* — неподвижные контакты, *7* — подвижный контакт, *8* — язычок

Рис. 2. Схема включения актографа

1 — барабан с часовым механизмом, *2—3* — электромагнитные катушки, *4* — пишущее перо, *5* — якорь, *6* — батарея, *7—9* — провода, *10* — норный контакт

ных катушек к батарее питания, а от нее — к подвижному контакту. Провода во избе-жание окисления припаиваются к контактам. Длина проводов 45 *м* (15×3). Бобр — очень осторожный зверь. Если его излишне беспокоить в норе, он может покинуть эту нору и переселиться в другую. Чем дальше от норного контакта будет находиться за-писывающий прибор, тем успешнее будет проходить работа (рис. 2). Вес частей акто-графа (в граммах) следующий: норный контакт — 500, самописец — 3800, батарея — 650, провода — 300; всего — 5250.

Предварительно отрегулированный прибор легко установить на вылазах, тропах, лазах, каналах, плотинах. Но эти сооружения посещаются бобрами не регулярно. Для получения более достоверных данных, характеризующих суточную активность бобров, следует экспериментировать в гнездовой норе. Однако в гнездовой норе, где живет одиночный бобр, прибора ставить не следует, Одиночка в летнее время редко «ночует» в ней, довольствуясь временными убежищами: кормовыми и обвалившимися норами, береговыми навесами (лабдой) и даже колодником по берегам рек.

Безусловно, лучшим объектом для наблюдений следует считать бобровую семью с приплодом текущего года. Такая семья даже летом держится оседло и использует одну гнездовую нору, в которой бывает до восьми выходов под воду. Там, где бобров не беспокоят, они редко пользуются всеми выходами одновременно, обычно они до-вольствуются двумя-тремя. По мере приближения к гнездовой камере (от уреза воды) число отнорков в норе уменьшается, а перед самой гнездовой камерой они нередко сливаются в один ход. Найти такую гнездовую нору — большая удача. В этом случае все бобры, выходящие и заходящие в гнездовую камеру, будут отмечены на ленте прибора. А это даст возможность определить не только максимально точно суточную активность бобров, но и количество их в данном бобровом поселении.

Нужный ход в гнездовой норе находят тонким стальным щупом, в 10 *мм* толщи-ной и 150 *см* длиной. Над ходом пробивают маленький шурф, в который можно про-сунуть руку (делается это деревянным колом соответствующего диаметра). Обследова нору рукой и определив направление хода, приступают к установке норного контакта. Норный контакт должен располагаться в середине норы, в обрез с верхним сводом. В норе, на высоте 15 *см* от «пола» находится только язычок. Если нора имеет бол высокий свод, то длину язычка следует увеличить, прикрепив к нему несколько упру-гих корешков, взятых тут же, в норе. Спускать норный контакт в нору не следует

го может спугнуть бобров. Установив норный контакт, шурф закладывают палками, равой, а сверху засыпают землей. Затем заводят часовой механизм записывающего рибора в барабане, приставляют к ленте перо и, убедившись, что оно пишет, уходят.

Смену лент в актографе лучше производить в одно время, скажем в 20 час., когда обры наиболее активны и находятся, как правило, вне норы. Раз в 2—3 недели необходимо проверять работу контактов в норном контакте и работу якоря с электромагнитными катушками в записывающем приборе. При этом контакты, якорь и сердечники следует зачистить.

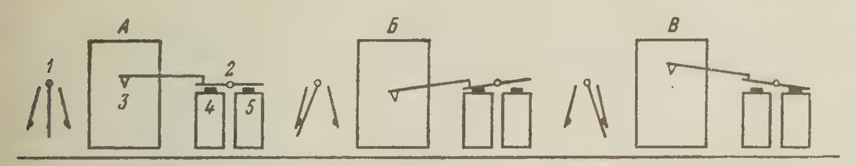


Рис. 3. Принцип работы актографа

1 — норный контакт, *2* — якорь с пишущим пером, *3* — барабан, *4—5* — электромагнитные катушки; *А* — прибор разомкнут, *Б* — прибор замкнут в момент выхода зверя из норы, *В* — прибор замкнут в момент захода зверя в нору

Принцип работы актографа иллюстрирован на прилагаемой схеме (рис. 3). В первом случае (слева направо) цепь разомкнута — перо со скоростью вращения барабана чертит горизонтальную линию. Во втором случае цепь замкнута выходящим бобром — перо чертит вниз от горизонтальной линии (может чертить и вверх — все зависит от установки норного контакта). В третьем случае цепь замкнута входящим бобром — перо чертит вверх. Если бобр, входя в нору, остановится под норным контактом и кон-

Даты	Часы 1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
15 VI												
16 VI												
17 VI												
18 VI												
24 VII												
25 VII												
26 VII												
28 VII												
1 VIII												
VIII												

Рис. 4. Запись суточной активности бобров в трех бобровых поселениях

акты при этом не разомкнутся, перо будет чертить горизонтальную линию на верхнем уровне. На ленте такое поведение бобра изобразится буквой «П». Если то же сделает и выходящий бобр, то перо будет чертить горизонтальную линию на нижнем уровне. На ленте это будет выглядеть как «П» обратное.

Прибор был изготовлен в 1956 г. и в том же году испытан в норе одиночного бобра, живущего на р. Малый Шижим, на 3-м *км* от устья. Попытка установить прибор в другом поселении оказалась неудачной. Изготовленные из железа контакты окислились и вышли из строя. В 1957 г. контакты были изготовлены из серебра и была проведена запись суточной активности бобров в двух семьях: на р. Гаревке-левобережной, в 9 *км* от устья и в Бобровом ключе (притоке Гаревки-левобережной), в 1,5 *км* от устья.

В первом бобровом поселении из гнездовой норы при нашем приближении выплыло три бобра: один взрослый и два годовика. Звери выплыли из одного, нижнего по течению реки, выхода (всего выходов было три). При тщательном обследовании гнездовой норы удалось установить, что именно этот выход бобры используют чаще других. В нем мы и установили норный контакт. На протяжении 5 суток, с 14 по 18 июля, прибор регистрировал суточную активность трех бобров, хотя, начиная с 15 июня,

мы наблюдали у этой норы и четвертого бобра — сеголетка. Бобренок был настолько мал (меньше ондатры), что, по-видимому, проходя в норе, не задевал язычка норного контакта.

Во втором бобровом поселении мы обнаружили двух бобров (оба взрослых). Жили они в гнездовой норе с двумя подводными выходами. Один из них находился под колодой, другой — на незащищенном месте. Первым выходом бобры пользовались чаще, поэтому норный контакт был установлен именно в этом ходе. За 5 суток работы, с 24 по 28 июня, прибор отметил суточную активность двух бобров. Записи, полученные в трех бобровых поселениях, воспроизведены на рис. 4.

В процессе работы актограф показал хорошие эксплуатационные качества, однако конструкция его нуждается все же в некотором усовершенствовании.

Во-первых, в приборе только один норный контакт, который не может контролировать все входы в бобровую нору одновременно. Чтобы это оказалось возможным, необходимо число норных контактов довести до трех, соединив их с одним или с тремя пишущими перьями. Во втором варианте необходимо соответственно увеличить и количество электромагнитных катушек, якорей, батарей и проводов. Все перья можно смонтировать на одном барабане, каждое из которых, спаренное с самостоятельным норным контактом, будет чертить разные графики. На ленте, таким образом, будут получены три записи одновременно.

Во-вторых, существенным недостатком прибора следует считать медленное вращение барабана. При малой скорости его вращения бобры, выходящие или заходящие один за другим с интервалом в 20—30 сек., не разрывают записи на ленте и образуют не отдельные штрихи, а одну жирную черту, по которой трудно определить количество бобров. Устранить этот недостаток можно, ускорив вращение барабана или увеличив его диаметр.

В летнее время (14 июня — 2 августа) бобры активны на протяжении 15 час. в сутки, с 17 час. 30 мин. до 8 час. 30 мин. Период их полного покоя равен 9 час.; середина этого периода приходится на полдень.

Разные семьи бобров проявляют максимальную активность не в одно время. Семья на 9-м *км* р. Гаревка-левобережная и одиночка на 3-м *км* р. Малый Шижим наиболее активны, как это видно из рис. 4, в вечерние часы, а семья с Бобрового ключа, наоборот,— в утренние.

В том случае, когда бобры используют в основном один ход, пользуясь нашим прибором, можно подсчитать количество бобров. Определить это по одной ленте не всегда удается, но если лент несколько, то это сделать довольно просто.

Настоящий прибор можно применять и для других норных животных, например, выхухоли, ондатры, выдры, норки, лисицы, барсука и других зверей.

ЛИТЕРАТУРА

Калабухов Н. И., 1951. Методика экспериментальных исследований по экологии наземных позвоночных, Изд-во «Сов. наука», М.

Новиков Г. А., 1953. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных, Изд-во «Сов. наука», М.

Семенов-Тян-Шанский О. И., 1952. Изучение инкубации тетеревиных птиц в природных условиях, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., т. 57, вып. 6.

A NEW ACTOGRAPH AND ITS HANDLING

Yu. P. YAZAN

Pechora-Ilych State Preserve (settlement of Yaksha, Troitsko-Pechora district, Komi ASSR)

Summary

The author constructed a new apparatus enabling the registration of the activity of beavers during 24 hours.

МЫШЕЛОВКА-ДАВИЛКА С ПРИСПОСОБЛЕНИЕМ ДЛЯ ФИКСАЦИИ ЭКТОПАРАЗИТОВ

Е. Н. СИМОНОВИЧ и *Л. П. СВИДЕРСКИЙ*

При обследовании зверьков, убитых давилками, трудно рассчитывать на получе-ие точных данных о численности и особенно — о распределении эктопаразитов по по-ерхности тела.

Эктопаразиты по мере остывания убитого хозяина могут перемещаться, а часть з них, по крайней мере некоторые блохи, совсем покидают его.

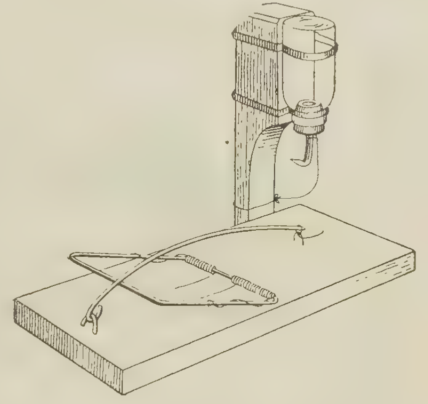
Быстрое извлечение мышевидных грызунов из давилок и помещение их в инди-идуальные мешочки, в которых в дальнейшем они в течение нескольких часов обра-атываются парами хлороформа, не решает вопроса — часть эктопаразитов оказывается е в шерсти, а в мешочке. При обработке сбора экземпляры зверьков со значительной астью отпавших эктопаразитов приходится исключать из подсчета. Особые условия ылова мышевидных (ночное время, необходимость соблюдения тишины) практически водят на нет требования о быстром извлечении зверьков из давилок.

Мы предлагаем способ получения зверьков с эктопаразитами, убитыми одновре-енно с хозяином. Материал, добытый таким способом, годится для определения то-ографического распределения эктопаразитов. Время извлечения убитых зверьков из авилок не имеет при этом значения.

Над тем местом, где на давилке Геро помещается крючок для наживки, укрепляется тверстием книзу сосуд с инсектицидной жидкостью; дуга давилки при движении вы-ергивает закрывающую сосуд пробку, жидкость выливается на придавленную мышь убивает эктопаразитов (см. рисунок).

В качестве дешевой и доступной инсектицидной жидкости мы применили бензин, ействующий достаточно быстро, не загрязняющий шерсть и саму давилку и полно-тью испаряющийся.

Подходящим сосудом для бензина оказалась бутылочка из-под пенициллина ем-остью 25 *мл.* Она укрепляется на деревянной или металлической стойке, прибитой к ланшетке давилки. Пробка, закрывающая бутылочку (корковая, а не резиновая), олжна быть снабжена крючком, за кото-ый задевает дуга давилки.



Мышеловка-давилка с приспособлением для фиксации паразитов

Крючок — чрезвычайно ответственная еталь, он должен быть настолько крепким так надежно укреплен, чтобы не оказать-я в результате быстрого и сильного удара уги разогнутым или вырванным из пробки в том и другом случае бутылочка не от-роется). Наиболее подходящим материа-ом для изготовления крючка оказались возди толщиной 2 *мм* и длиной 33 *мм.* Спо-об прикрепления крючка на пробке пока-ан на рисунке — под шляпку гвоздя необ-одимо подложить металлическую шайбу, наче гвоздь может быть вырван при ударе уги. Пробку привязывают шнурком, так ак она при выдергивании отлетает иногда ак далеко, что ее трудно найти.

Применявшейся порции бензина доста-очно для смачивания всей поверхности не олько одной мыши, но и, как это выясни-ось в одном из опытов, для двух мышей, оторые попали в давилку одновременно.

М. Р. Неценгевич, взявшая на себя труд проверить пригодность бензина в каче-тве инсектицида для предлагаемой давилки, выяснила, что на мыши, облитой бензи-ом блохи Ceratophyllus fasciatus и Leptopsylla segnis — гибнут на том же месте, где ни присосались.

Иксодовые клещи Dermacentor marginatus, по нашим наблюдениям, гибнут от ензина в течение нескольких секунд; гамазовые клещи Laelaps algericus столь же ыстро.

Испытание давилок произведено нами летом и осенью 1958 г. как в закрытых по-ещениях — сарае, оранжерее и жилой комнате, так и в природных условиях — в сте-и под скирдой соломы и в саду. В нашем распоряжении было 20 давилок с приспо-облением для фиксации эктопаразитов и столько же обычных давилок Геро для мы-ей. Приманкой служил хлеб, поджаренный с подсолнечным маслом.

Только в двух первых опытах использовался авиационный бензин, запах которого етучивался довольно быстро, остальные опыты проведены с обычным бензином, за-х которого оставался заметным на ловушках и на мышах 10—12 час., а в холодную огоду еще дольше.

При испытании выяснилось, что из бутылочек, укрепленных горлышками книзу, нзин испаряется даже в том случае, когда пробки тщательно пригнаны и стержень

крючка плотно сидит в своем канале. В результате через несколько часов бензин в бутылочках убывает до такой степени, что его может не хватить для полного смачивания мыши. Предотвратить испарение бензина оказалось очень просто — для этого в баночку с бензином добавляют 1 *мл* воды. В перевернутой бутылочке вода как более тяжелая жидкость располагается под бензином и изолирует его от пробки. Хорошо предотвращает испарение бензина и смазывание пробки мылом; в дальнейшем мы пользовались именно этим способом.

Пока просачивание бензина еще не было устранено, выяснилось, что запах бензина не отпугивает мышей. Мыши (Mus musculus и Apodemus sylvaticus) попадались не только в давилки, сохранявшие слабый запах бензина, но и в такую, где из-за плохо пригнанной пробки бензин понемногу даже капал на планшетку.

Как это часто бывает при работе с давилками Геро, на некоторых давилках приманка оказалась съеденной, но они не сработали. В числе не сработавших давилок со съеденными приманками оказались и такие, которые пахли бензином. Более частого попадания мышей в обыкновенные давилки не отмечалось. (Фактически в наших опытах в давилки с приспособлением попалось мышей даже больше, чем в обыкновенные — 16 в давилки с бензином и 13 в обыкновенные.)

Не считая возможным на основании небольшого материала утверждать, что на мышах, убитых нашими давилками, оказывается больше эктопаразитов, чем на убитых обыкновенными, мы считаем, однако, интересным отметить обнаружение на мыши, убитой нашей давилкой в жилой комнате, личинки постельного клопа. Этот кровосос, как известно, насытившись, быстро покидает хозяина. На мышах, выловленных в саду и оранжерее, оказались блохи Stenoponia tripectinata, которые тоже являются не частой находкой, так как быстро покидают хозяина.

Нам кажется, что исследователи, которые заинтересовались бы предложенным нами методом, могли бы при его помощи разрешить некоторые интересные вопросы. В частности, нам представляется возможным при помощи давилок с бензином разрешить вопрос о том, какие из членистоногих встречаются на живых зверьках, а какие наползают на мертвых. Прибавив к бензину подходящий репеллент, можно было бы отпугивать муравьев, которые летом в течение нескольких часов безнадежно портят остающихся в давилках зверьков. Точно так же можно было бы охранить убитых зверьков от мух, откладывающих на них личинки и яйца.

Нет принципиальных препятствий и к устройству приспособления, аналогичного нашему, на давилках для крыс. Следует заметить, что умерщвление блох и клещей при помощи бензина (или керосина) не является препятствием для дальнейшего их бактериологического исследования и практикуется чумологами. Таким образом, описанные давилки могут представить известный интерес при работе в очагах особо опасных инфекций.

Существенным недостатком давилок с бензином является их громоздкость, но они более транспортабельны и стоят дешевле употребляемых для аналогичных целей живоловок.

A MOUSETRAP WITH THE DEVICE FOR ECTOPARASITE FIXATION

E. N. SIMONOVITCH and *L. P. SWIDERSKY*

Summary

The mechanism of the mousetrap kills the animal and simultaneously opens the outlet of a vessel with benzine which is poured over the crushed mouse and fixes its ectoparasites. This enables to obtain suitable material for determining the number and distribution of ectoparasites on the body of the host.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1960, том XXXIX, вып. 1

РЕЦЕНЗИИ

НЕНО АТАНАСОВ «ЛИСИЦАТА В БЪЛГАРИЯ» БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ, 1958

Н. АТАНАСОВ. **ЛИСИЦА В БОЛГАРИИ.** Изд. Болгарской Акад. наук, София, 1958, 324 стр., 44 табл., 69 рис. и фото, 3 цветных табл., тираж 600 экз., цена 26 р. 10 лв.

Лисица — наиболее обыкновенный в северном полушарии вид хищных млекопитающих, имеющий в ряде стран большое промысловое значение, приносящий пользу истреблением мелких грызунов — вредителей сельского и лесного хозяйства; в то же время лисица уничтожает диких и домашних птиц и является носителем и передатчиком ряда заболеваний домашних животных и человека. Вопрос о пользе и вреде лисицы разрешается в разных странах различно, хотя очень часто и без достаточного для того основания. В связи с широким распространением вид Vulpes vulpes L. образует много подвидов и отличается большой изменчивостью не только внешних признаков, но и биологии. Вот почему изучение этого вида стоит в плане работ Зоологического института Болгарской Академии наук и Высшего лесотехнического института в Болгарии[1].

Книга д-ра Н. Атанасова основана на разносторонних исследованиях автора по лисице с привлечением многочисленных литературных источников, особенно советских авторов. Книга состоит из вступления и пяти глав: материал и методика, систематический обзор, морфология, биология и экология и охотхозяйственное значение.

Материал автор собирал в 1949—1955 гг. Особенный интерес проявил автор к определению систематического положения и изменчивости вида в Болгарии. При обработке материалов краниологических и других остеологических особенностей применялся метод вариационной статистики.

В систематическом обзоре автор, ссылаясь на литературные источники, начиная с Аристотеля, рассматривает лисиц различных стран мира и приводит сводные таблицы распространения и характера опушения 37 подвидов лисиц Европы, Азии и Северной Америки, дает местные и некоторые иностранные названия лисиц.

В главе по морфологии анализируется количественное соотношение размеров черепа и его частей для лисиц в Болгарии в целом, а также у обоих полов и по географическим районам страны; проводится сравнение по этим признакам болгарских лисиц с лисицами ряда европейских стран, в частности, средне-русских. Выявлена значительная изменчивость в размерах черепов болгарских лисиц в зависимости от пола (у самцов крупнее) и географического распространения (у лисиц Северной Болгарии из долины Дуная черепа крупнее, по сравнению с горными); имеются различия в форме желудка и др.

На основании ряда признаков автор предлагает выделить две формы: V. v. crucigera morpha planiccla nova для Северной Болгарии и V. v. crucigera morpha monticola nova — для Рила, Родопите и Витоша (горных районов). Материал для анализа географической изменчивости лисиц сопредельных стран, не считая среднерусских, явно недостаточен. Отмечен определенный половой диморфизм в размерах костей атласа, эпистрофея, лопатки и конечностей, а также в размерах тела и по весу тушек.

На основании весьма разнообразного опушения и окраски меха автор разделяет лисиц по четырем группам районов: горно-лесной, северной, западной и Фракийской (юго-восточной) Болгарии. Лисицы типа V. v. crucigera, формы melanogaster Bonap. чаще встречаются в северном и юго-восточном районах, составляя в некоторых частях до 20—60%.

Линька волосяного покрова болгарских лисиц происходит в апреле-мае. В июне и июле начинается подрост новых летних волос — более грубых и менее ярких, чем зимой. В начале сентября развивается зимний мех и полного опушения лисицы достигают в ноябре и декабре.

---

[1] Д-р Н. Атанасов, Зоологическая наука в Болгарии, Зоол. ж., т. XXXVII, вып. 10, 1958.

В главе по биологии и экологии подробно рассмотрены кормовой режим, а также некоторые вопросы размножения, суточной активности, болезней и паразитов. Исследование питания показывает, что основными кормами лисиц в Болгарии являются, как и повсеместно, млекопитающие и среди них группа мышевидных грызунов, составляющая за все годы 44,3% встреч. Всего указано 15 видов диких млекопитающих.

Второе место в пище лисиц занимает падаль, найденная в 29,6% случаев. Различные виды диких птиц обнаружены в 20,3%. Остатки домашних птиц отмечены в 18,7% случаев, часть из них была съедена также в виде падали. Всего в пище лисиц найдено девять видов птиц. В теплое время года в корме лисиц обычны насекомые — 10,4% встреч, определенные в количестве 25 видов. Изредка попадаются рептилии (3,1%) и дождевые черви (2%). Довольно часто поедает лисица растительные корма (22,9% встреч) — фрукты, ягоды, бахчевые культуры и семена культурных злаков.

Показана изменчивость кормов лисиц по месяцам, сезонам и годам и в различных географических районах, а также произведено сравнение питания болгарских лисиц с таковым лисиц Европейской части СССР. Состав пищи болгарских лисиц более разнообразен, чем в степях Ставрополья и в Московской обл. Мышевидные грызуны в кормах лисиц Болгарии играют меньшую роль и, наоборот, большее значение имеют домашняя птица и особенно падаль.

На основании исследования кормового режима лисиц автор устанавливает, что поедание вредных для сельского и лесного хозяйства животных и падали можно оценить в 57% общего количества кормов, а полезных видов — в 27% (16% падает на растительную пищу, которая признается, очевидно, индифферентной).

Размножение лисиц проходит в разные сроки; гон лисиц в Южной Болгарии начинается в январе, а в Северной Болгарии — в феврале, соответственно отклоняются и сроки беременности. Лисица приносит чаще всего 4—9 (до 12) лисят. Приведены наблюдения за выращиванием лисят в неволе, их вес, размеры и изменчивость окраски меха.

Производилось изучение местообитаний лисиц. Кратко, по литературным данным, автор упоминает о внешних и внутренних паразитах и некоторых инфекционных заболеваниях лисиц, таких, как чума, туляремия и др.

Значение лисицы в доходах охотничьего хозяйства автор ставит на втором месте после зайца или наравне с ним. Приведены сведения о добыче лисиц отдельными охотничьими обществами. По сведениям Центрального статистического управления при Совете Министров Болгарии за 1954 и 1955 гг. было добыто по 30 тыс. лисиц. Заготовки в последние годы удвоились.

В торговой номенклатуре Болгарии различают меха лисиц трех типов (что, очевидно, соответствует нашим пушным кряжам): балканские, полубалканские и полевые, разнящиеся в цене.

Автор признает большое промысловое и охотхозяйственное значение лисицы и предлагает охранять молодых лисят от бесцельного уничтожения. Приведены литературные данные советских зоологов о правильной охоте, примеры подкормки лисят, а также выкладывания привад в целях привлечения и концентрации зверей для облегчения их добычи. Указаны основные способы добычи лисиц в Болгарии. В районах с благоприятными климатическими условиями предложено широко внедрять в практику социалистического охотничьего хозяйства разведение серебристых, черно-бурых и других ценных пород лисиц, а также ставить опыты в природе по улучшению местных форм красных лисиц посредством гибридизации с черно-серебристыми лисицами.

Как видно, д-ром Н. Атанасовым предпринята монографическая обработка вида по основным разделам систематики, некоторым морфологическим показателям, по экологии и охотхозяйственному значению вида Vulpes vulpes в пределах Болгарии с оригинальными исследованиями по каждому вопросу. Автором использована значительная литература (115 названий) для сравнительного анализа различных сторон жизни лисицы. Вместе с тем следует отметить чрезвычайную детализацию и обилие цитат по каждому вопросу, часто общего порядка и в ряде случаев из не оригинальных исследований, что излишне загромождает книгу. Можно указать автору, что приводимая им на стр. 93 цитата из книги С. И. Огнева (1931) о посветлении и погрубении меха лисиц в южном направлении и на равнинах имеет своим первоисточником закономерность, выявленную еще А. Ф. Миддендорфом (Путешествие на север и восток Сибири, 1869, ч. II, отд. V, стр. 210). Соглашаясь с рекомендациями автора о необходимости поощрения разведения серебристо-черных лисиц в некоторых благоприятных климатических поясах страны, в то же время можно поставить под сомнение целесообразность выпуска лисиц-меланистов в природу для улучшения местных популяций. Подобные опыты, проведенные в СССР, не дали заметных результатов и теоретически трудно ожидать здесь сколько-нибудь значительного эффекта. Определение относительной степени полезности и вредности лисицы поможет избавить от одностороннего безоговорочного отрицательного отношения к лисице, как об этом часто пишут в охотничьих журналах и как это принято среди практиков охотоведов в Болгарии и в других странах. Вместе с тем непонятно, например, определение полезности вида при поедании целых групп кормов, таких, как насекомые, рептилии, растения, а также вообще чисто арифметическое определение степени пользы и вреда, приносимого лисицей. Важно учесть при этом и положительное значение пушной продукции вида, в отношении чего автор приводит значительный материал хотя бы

в таблице заготовок и вывоза шкурок. Как об этом говорит сам автор, значение вида для хозяйства человека следует расценивать в конкретных условиях разных географических районов, но, очевидно, также и разного времени года и различных лет. Важно учитывать и эпизоотологическое значение лисицы, которая является передатчиком и носителем опасных инфекций (например, бешенства в некоторые годы) или кожных заболеваний (саркоптоидная чесотка). Значение последних факторов для лисиц Болгарии еще не освещено в печати. Совершенно не изучены вопросы динамики численности вида.

Из отдельных недочетов и неясностей следует отметить параллельную демонстрацию материала в многочисленных таблицах и диаграммах, а также перечисление одного и того же цифрового материала в тексте, например, по размерам черепа, кормам и др. На стр. 158 и 160 неясно, почему сравнение кормов лисиц производится с интервалом через год (1951 г. с 1953 г. и затем — 1952 г. с 1954 г.) и что можно считать кормовой нормой вида. Некоторые литературные материалы, например, многочисленные перечисления размеров тела лисиц трудно воспринимаются в текстовом изложении, нагляднее было бы свести их в таблицу.

Исследуя пищу лисиц по содержимому желудков и экскрементов по годам и сезонам года, автор только вкратце упоминает о наличии основных кормов в природе и не раскрывает причин изменений в соотношении кормовых групп в пище лисицы. Между тем главу по экологии лисиц автор начинает с цитаты о значении кормов и их изменчивости в природе для динамики численности хищных зверей.

Несмотря на наличие некоторых указанных здесь погрешностей и недоделок, нужно признать книгу д-ра Н. Атанасова заслуживающей большого внимания, очень полезной и нужной как для зоологов, так и практиков охотничьего хозяйства не только Болгарии, но и многих стран Европы, Азии и Америки, ввиду широкого распространения на этих континентах изучаемого и близких к нему видов.

В связи с небольшим тиражом книги (600 экз.) можно было бы пожелать автору на основании изданного труда составить научно-популярную брошюру с изложением основных вопросов, интересных для охотников, земледельцев и практиков здравоохранения, или поместить ряд очерков в соответствующих журналах Болгарии для широкого распространения этих знаний среди местного населения.

А. Ф. Чиркова

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1960, том XXXIX, вып. 1

ХРОНИКА И ИНФОРМАЦИЯ

СИМПОЗИУМ ПО ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОМУ РАЗВИТИЮ НАСЕКОМЫХ

М. С. ГИЛЯРОВ

Институт морфологии животных Академии наук СССР (Москва)

3—7 сентября в Праге состоялся симпозиум по вопросам онтогенетического развития насекомых, организованный Чехословацкой Академией наук. В работе симпозиума, кроме многочисленных чехословацких энтомологов, приняли участие около 80 ученых из 27 других стран, в том числе таких далеких, как Индия и Австралия.

От СССР в симпозиуме участвовала группа ленинградских энтомологов (К. А. Бреев, Е. Б. Виноградова, А. К. Воскресенская, А. Б. Гецова, А. С. Данилевский, Г. Х. Шапошников и Д. М. Штейнберг) и группа энтомологов из Москвы (С. П Береденникова, М. С. Гиляров, Е. Н. Поливанова, Б. Б. Родендорф, Р. С. Ушатинская, О. А. Чернова, А. Г. Шаров). Большое количество участников (20) приехало из Польши, некоторые западноевропейские ученые приехали с целыми группами своих учеников [например, проф. Ришар (G. Richard), Реннский университет, Франция].

Работа симпозиума протекала в форме пленарных заседаний, доклады на которых были сгруппированы по следующим основным разделам: 1) морфология развития; 2) физиология развития; 3) сезонная периодичность в развитии; 4) влияние биотических факторов на развитие, 5) влияние абиотических факторов на развитие насекомых.

В зале заседаний был организован одновременный перевод докладов (через радионаушники на полупроводниках) на чешский, русский, немецкий, французский и английский языки, вообще все техническое оснащение симпозиума было безупречным (проекционные установки, кинопроекторы и т. д.).

Заседания симпозиума были перегружены докладами. Ежедневно заслушивалось по 25—30 докладов, после чего по вечерам демонстрировались энтомологические кинофильмы. Такая перегрузка симпозиума докладами препятствовала развернутому обмену мнениями во время заседаний, материалы обсуждались в основном при кулуарных беседах.

Симпозиум открылся приветствием от Чехословацкой Академии наук [акад. Малек (I. Málek)] и от Чехословацкого энтомологического общества [президент Обенбергер (J. Obenberger)], после чего была сделана информация о работах энтомологов Чехословакии [Ланда (V. Landa)].

Серия морфологических докладов началась с сообщения Уиглсуорса (V. B. Wigglesworth, Кембридж) об окраске тканей насекомых четырехокисью осмия для выявления изменений клеток в онтогенезе. В частности, этим методом установлено, что гормон торакальных желез обновляет синтез протеинов. Д. М. Штейнберг рассказал о значении экспериментов по регенерации и трансплантации органов и тканей у насекомых для выяснения их филогенетической истории. М. С. Гиляров доложил свои соображения о происхождении внутреннего оплодотворения у насекомых.

Новак и Слама (V. Novàk, K. Slama, Прага) развили новую гипотезу возникновения стадии куколки. В докладе А. Г. Шарова были приведены данные об имагинальных линьках у ископаемых насекомых и соображения о происхождении метаморфоза. Значение исследований ранних стадий онтогенеза для систематики пентатомид было освещено Е. Н. Поливановой. Б. Б. Родендорф остановился на явлениях педоморфоза.

Ряд докладов был посвящен развитию центральной [Ришар (G. Richard), Годен (G. Gaudin), Ренн и Париж] и периферической [Лефевр (J. Lefeuvre), Ренн], Годен системы и ее влиянию на развитие мышц [Финлейсон (L. H. Finlayson, Бирмингам]. Другие сообщения по морфологии носили более частный характер, например, Ланда (Прага) сообщил о развитии половых органов хрущей, Пиотровский (F. Piotrowski, Познань) — о копулятивном аппарате вшей, Грдый (I. Hrdý, Прага) — об онтогенетических изменениях состава крови у сверчка и др.

На заседаниях по физиологии развития особенный интерес представляла серия докладов по нейросекреторной регуляции развития насекомых. Несомненно, что только благодаря энергичному участию в подготовке симпозиума Новака (V. Novák, Прага) — ученого, возглавляющего исследования по гормонам насекомых в Чехословакии, удалось подобрать такую целенаправленную серию сообщений в этой области. Очень интересен был доклад Герша (M. Gersch, Иена), показавшего, что не только известные своей гуморальной функцией образования, связанные с центральной нервной системой (такие, как corpora allata), но и вся брюшная нервная цепочка выделяет нейросекреты. К этому докладу примыкает работа Рааб (M. Raabe, Париж) о нейросекреции подглоточного ганглия. Де-Вильде (J. de Wilde, Арнхем) осветил роль гормона corpora allata в развитии колорадского жука; Томсен и Мюллер (E. Thomsen, I. Müller, Копенгаген) показали влияние нейросекреции на развитие яиц у мух, Иогансон (A. S. Johansson, Осло) установил, что секрет corpora allata стимулирует яйцекладку даже при недостатке белков в пище.

Целая серия докладов по нейрогуморальным факторам развития была сделана Новаком и его учениками — по трансплантации corpora allata, по действию ювенильного гормона в связи с энергией дыхания и т. д.

Стааль (G. B. Staal, Вагенинген) показал на саранчовых, что смена фаз связана с эндокринной деятельностью corpora allata. Опыты О'Фаррелла (A. F. O'Farrell) с сотрудниками (Армидейл, Австралия) выявили изменение ритма активности этих желез рыжего таракана в связи с процессами регенерации. Люшер (M. Lüscher, Берн) связывает с деятельностью corpora allata полиморфизм у термитов, а Брайен (M. V. Brian, Уорхэм, Англия) — дифференциацию каст у муравьев.

Другие доклады по физиологии развития касались активности отдельных ферментов [Нуортева (P. Nuorteva, Хельсинки), Пжелецкая (A. Przelecka) с сотрудниками, Варшава] в течение онтогенеза и других вопросов.

На заседании по сезонной периодичности развития большое внимание привлек доклад А. С. Данилевского (Ленинград) о географической изменчивости фотопериодической реакции насекомых, о ее адаптивном значении и наследуемости.

Особенностям фотопериодической реакции малярийных комаров был посвящен доклад Е. Б. Виноградовой (Ленинград), божьих коровок — Годека и Черкасова (I. Hodek, A. Čerkasov, Прага), скрытнохоботника — Анкерсмит (G. W. Ankersmit, Вагенинген), а фотопериодизму у колорадского жука — доклады де Вильде (J. de Wilde, Арнхем) и Венгорека (W. Węgorek, Познань), показавшего несостоятельность гипотезы о ведущем влиянии качества пищи на впадение жука в диапаузу.

Мюллер (H. J. Müller, Кведлинсбург) разобрал явления фотопериодически обусловленного полиморфизма у разных насекомых.

Деятельности ферментов в связи с фотопериодической реакцией были посвящены доклады Р. С. Ушатинской (Москва) и Сламы (K. Slama, Прага). Тишлер (W. Tischler, Киль) сообщил об экологических факторах, определяющих цикл развития Ischnodemus sabuleti.

Доклады на других заседаниях были менее связаны с основными проблемами симпозиума и многие из них носили очень частный характер. Интересным было сообщение Лиза (A. D. Lees, Кембридж), показавшего роль экологических факторов в полиморфизме у тлей. Легэ (J. Legay, Але) приходит к заключению о роли пищи как фактора, меняющего наследственные свойства шелкопряда. Нольте (H. W. Nolte, Ашерслебен) рассмотрел зависимость галлообразователей от кормовых растений. Нет возможности в краткой статье перечислить все затронутые на симпозиуме вопросы.

В резолюции симпозиума зафиксировано единодушное мнение всех участников о необходимости расширения международного сотрудничества в области изучения развития насекомых. Симпозиум отразил широкую разработку проблем эндокринных факторов развития и вопросов фотопериодизма насекомых — в работах по первой из этих проблем явно чувствовалась ведущая роль В. Б. Уигглсуорса, а по второй — А. С. Данилевского. Выявилось несомненное отставание исследований морфолого-филогенетического характера, представленных в основном докладами советских ученых.

Симпозиум и организованная после него непродолжительная экскурсия в Брно, Братиславу и Высокие Татры способствовали установлению личных дружеских контактов ученых разных стран, обмену опытом и послужили для установления прочных международных научных связей в области изучения онтогенеза насекомых.

Нельзя не отметить общую прекрасную организацию работы симпозиума, осуществленную Чехословацкой Академией наук, обеспечившей очень высокую эффективность заседаний и пригласившей для участия в симпозиуме ряд ученых из других стран в качестве своих гостей (от СССР — А. С. Данилевского, Р. С. Ушатинскую и Д. М. Штейнберга).

Пользуюсь случаем принести чехословацким коллегам сердечную благодарность за теплый радушный прием от лица советских участников успешно прошедшего симпозиума.

Симпозиум, хотя формально и не был международным мероприятием, фактически был осуществлен именно как международный. При обсуждении его итогов многие участники неоднократно говорили о том, что тематически направленные симпозиумы и коллоквиумы бывают не менее результативны и интересны, чем более широкие конгрессы и конференции.

О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИБАЛТИЙСКОЙ КОМИССИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ МИГРАЦИЙ ПТИЦ

Международное исследование миграций птиц на базе орнитологических станций получило начало на побережьях Балтийского моря. В дальнейшем из этого выросла международная сеть орнитологических станций, а также сети наблюдателей видимых перелетов птиц, покрывающие в настоящее время обширные территории.

На II Прибалтийской орнитологической конференции в 1954 г. в Таллине обсуждались основные проблемы изучения миграций птиц в области Балтики. Первый опыт организации визуальных наблюдений за перелетом птиц, в свете решения Таллинской конференции, был предпринят с 1 по 30 августа 1954 г., когда в Литовской ССР работал один наблюдательный пункт (в Вентес Рагас) и в Эстонской ССР — девять наблюдательных пунктов. Результаты наблюдений, проведенных на обширных территориях, оказываются только в том случае в полном объеме сравнимыми между собой, если они проводятся не только в одно и то же время, но также и по единой методике.

Для обсуждения результатов наблюдений, проведенных осенью 1954 г., и для выяснения дальнейших перспектив работы с 13 по 14 марта 1955 г. в Тарту было созвано совещание прибалтийских орнитологов (большинство доложенных на совещании докладов опубликовано в Ежегоднике Общества естествоиспытателей при АН Эстонской ССР, 49 т., 1956).

Совещание решило заложить основу постоянной совместной работы прибалтийских орнитологов в области изучения перелетов птиц в Эстонии, Латвии, Литве, Карелии, Калинградской, Ленинградской и Псковской областях, а также в Кандалакшском заповеднике, которые с точки зрения миграций птиц образуют единое территориальное целое.

Совещание решило создать Прибалтийскую комиссию по изучению миграций птиц. В состав комиссии было избрано первоначально семь орнитологов (в настоящее время комиссия состоит из 12 членов), председателем ее был избран Э. В. Кумари. Прибалтийская комиссия по изучению миграций птиц находится при Институте зоологии и ботаники АН Эстонской ССР в Тарту (ул. Ванеймуне, 21). Комиссия состоит из орнитологов Эстонии, Латвии и Литвы, Карелии, Ленинградской, Псковской и Калининградской областей. Задачами комиссии являются: межреспубликанское исследование перелетов птиц, организация и координация этих работ, разработка теоретических и практических вопросов перелетов птиц, распределение задач по изучению миграций между отдельными республиками и областями, контроль за их выполнением. В архиве Комиссии сохраняются сводные данные о важнейших результатах изучения перелетов. Комиссия углубляет контакт между отдельными исследователями, определяет направления и задачи исследований, организует межреспубликанские сети наблюдателей на обширных территориях, кольцевание птиц, обсуждает на своих заседаниях важнейшие результаты проделанных исследований, созывает межреспубликанские совещания по изучению перелетов птиц.

Осенью 1955 г. сеть наблюдателей в Эстонии работала следующим образом: в августе семь пунктов в различных местностях республики, в сентябре — пять пунктов были сконцентрированы в окрестностях Пухтуской орнитологической станции и в октябре — два пункта там же. О результатах работ наблюдательной сети в Пухту осенью 1955 г. дан обзор в статье С. Х. Оннo (1958). Осенью того же года работал и наблюдательный пункт в Вентес Рагас Литовской ССР, результаты работы которого сведены А. П. Вайткевичусом.

Для того чтобы охватить систематическими наблюдениями и внесоветский сектор Балтийского побережья, комиссия в ноябре 1955 г. обратилась к ХидденЗеской орнитологической станции, к Зерранской станции по защите птиц в Германской Демократической Республике и к орнитологической станции Польской Академии наук в Варшаве.

5—6 марта 1956 г. в Каунасе состоялось очередное (второе) пленарное заседание Прибалтийской комиссии по изучению миграций птиц, на котором было решено организовать сеть наблюдателей для изучения осенней миграции с 15 сентября по 15 октября 1956 г. Кроме советских орнитологов, в наблюдениях должны были принять участие немецкие и польские орнитологи. Одновременно было запланировано расширение этой работы в северо-западной части СССР, прежде всего, в заповедниках Кандалакшском и Беловежской Пуще. Восстановленную орнитологическую станцию на Курской косе (на месте бывшей Росситтенской станции) решили всячески поддерживать. Был поднят вопрос о координации работ по кольцеванию в Прибалтике. В первую очередь рекомендовалось кольцевать серую ворону, грача, галку, скворца, большую синицу, дроздов, сарыча, обыкновенную чайку, сизую чайку, чибиса, чернозобика, лысуху, уток.

Очередные наблюдения за осенней миграцией птиц производились с середины сентября до середины октября 1956 г. В этот раз в наблюдениях принимал участие 21 наблюдательный пункт: один пункт в Кандалакшском заповеднике, девять пунктов на морском побережье Эстонии, три пункта на берегах внутренних водоемов Эстонии, один пункт на берегу Псковского озера (Псковская обл.), один пункт на Рижском взморье (Латвия), один пункт в Вентес Рагас (Литва), три пункта на Курской косе (Калининградская обл.) и три пункта в Германской Демократической Республике.

Третье пленарное заседание Прибалтийской комиссии по изучению миграций птиц было создано в Риге 22—23 февраля 1957 г.

На пленарном заседании было решено организовать весной 1957 г. наблюдения за пролетом птиц в некоторых пунктах в Эстонии, Латвии и на Курской косе, прежде всего, на базе существующих орнитологических станций. Осенью (с середины сентября до середины октября) того же года было намечено провести концентрированные наблюдения в окрестностях Пухтуской орнитологической станции, где в то же самое время должен был проходить и межреспубликанский семинар исследователей миграций птиц с целью унификации методов работы и приобретения практического навыка. Пленум утвердил план международных наблюдений осенью 1958 г. в окрестностях Балтийского моря. В ходе обсуждения был поднят вопрос о важной роли Карелии и Ленинградской обл. в исследованиях миграций птиц; к сожалению, база для этих работ там крайне слаба. Необходимо привлечь заповедники северо-запада СССР для проведения работ по изучению перелетов птиц и организовать в Кандалакшском заповеднике специальную орнитологическую станцию.

На симпозиуме по вопросам кольцевания было решено, кроме визуальных наблюдений за передвижениями инвазионных птиц, приступить также к их отлову с целью кольцевания. Подчеркивалась желательность унификации отчетов и формуляров картотек по кольцеванию в пределах всей Прибалтики. Считалось желательным периодически опубликовывать отчеты о кольцевании.

28 августа 1957 г. в Вентес Рагас (Литовская ССР) в рамках III Прибалтийской орнитологической конференции состоялось совместное заседание Прибалтийкой комиссии по изучению миграций птиц и Совета по изучению миграций животных (Москва). На этом заседании была принята «Инструкция для изучения инвазионных птиц» (инструкция была спубликована в Тарту в 1959 г.) и утвержден список наблюдаемых видов. Было решено наладить сотрудничество по вопросам изучения инвазионных птиц со всеми северо- и среднеевропейскими государствами. Было также решено организовать периодические учеты водоплавающих птиц.

Еще 26—27 августа 1956 г. эстонские орнитологи собрались на морском побережье Кабли для обсуждения в полевой обстановке практических вопросов изучения видимых перелетов птиц. Подобный семинар, но уже в межреспубликанском масштабе, проходил с 22 по 28 сентября 1957 г. в Пухутской орнитологической станции, в работе которого, кроме исследователей перелетов птиц Эстонии, Латвии, Литвы и Пскова, принимал участие и представитель орнитологов Украины.

Одновременно с семинаром, той же осенью в течение месяца в Пухту работала концентрированная сеть эстонских наблюдателей для изучения видимых перелетов — всего девять наблюдательных пунктов. При этом один пункт (на о-ве Уллута) работал в течение всего светового времени, остальное же — ежедневно в течение 4 утренних часов.

8—9 февраля 1958 г. в Тарту состоялось очередное (четвертое) пленарное заседание Прибалтийской комиссии по изучению миграций птиц. Пленарное заседание констатировало, что большие ловушки, установленные орнитологической станцией в пос. Рыбачьем (на Курской косе), дали хорошие результаты при массовом отлове птиц с целью кольцевания. Было признано необходимым учредить орнитологическую станцию в Латвии. Программа международных наблюдений за перелетами птиц с 16 сентября по 15 октября 1958 г. была уточнена и представить ее на XII Международном орнитологическом конгрессе был уполномочен председатель комиссии Э. В. Кумари. Учет водоплавающих птиц в области Рижского залива было решено провести в нескольких пунктах с 16 по 30 мая 1958 г. во время массового пролета синьги и морянки.

На XII Международном орнитологическом конгрессе в Хельсинки в июне 1958 г. открылась возможность наладить действенный контакт в вопросах изучения миграций птиц со многими представителями иностранных прибалтийских стран. На соответствующем симпозиуме по вопросам изучения видимых перелетов достигнута согласованность во многих практических вопросах проведения работы в различных государствах, расположенных вокруг Балтики. На международном орнитологическом конгрессе обсуждался также и вопрос изучения инвазионных птиц, в области которого также необходимо широкое международное сотрудничество.

В международных наблюдениях осенней миграции птиц 1958 г. в области Балтийского и Белого морей принимало участие следующее количество постоянных наблюдательных пунктов: Эстония — 15, Латвия — 7, Литва — 2, Курская коса — 2, Псковская обл.— 2, Мурманская обл. — 2, Карелия — 2, Дарвинский заповедник — 1, заповедник Беловежская Пуща — 1, Финляндия — 5, Швеция — 3, Восточная Германия — 3; всего 45 наблюдательных пунктов. Сейчас готовится несколько сборников (Эстония, Латвия и т. д.) и журнальных статей, посвященных результатам этих наблюдений.

22—23 апреля 1959 г. в Биологической станции в пос. Рыбачьем (Курская коса) было созвано пятое пленарное заседание комиссии, на котором обсуждались итоги и недостатки международных наблюдений осенью 1958 г., намечаемые весенние наблюдения в Советской Прибалтике 1959 г., обзоры о деятельности орнитологических станций в Рыбачьем и Пухту, а также о работе эстонских, латвийских и литовских орнитологов вообще, результаты переписи гнездовий белых аистов в 1958 г. в Прибалтике, вопрос об опубликовании в печати результатов 20-летних (1936—1956) орнито-фенологических

наблюдений в Эстонии и информация о созыве IV Прибалтийской орнитологической конференции в Латвии в 1960 г.

Пленарное заседание отметило, что Прибалтийская комиссия по изучению миграций птиц выросла в организацию, занимающуюся не только изучением миграции птиц, ее деятельность в последнее время захватывает и ряд смежных орнитологических специальностей. Методика изучения перелетов птиц требует разработки и дополнения. В пределах Прибалтики необходимо выяснить подходящие пункты, где в дальнейшем нужно провести долгосрочные наблюдения. В местностях, имеющих оживленный пролёт, необходимо наблюдать миграцию сухопутных и водяных птиц раздельно, чтобы обеспечить их более точный учет. Больше внимания необходимо обращать на экологию миграций. Повсюду необходимо организовывать отлов пролетных птиц для кольцевания. Следующие международные наблюдения над перелетами в области Балтики рекомендуется провести осенью 1960 г. С целью обмена текущей информацией предлагается приступить к изданию Бюллетеня Прибалтийской комиссии по изучению миграций птиц.

Э. В. Кумари

ПОПРАВКА

В «Зоологическом журнале», том XXXVIII, вып. 12, 1959 г.

1) в статье В. Э. Якоби, стр. 1851 рисунок отпечатан в перевернутом виде;

2) в статье П. А. Храновского, стр. 1897 пропущена последняя строка 2-го абзаца: «ности строения хвоста птиц тесно связаны с асимметрией половых желез».

CONTENTS

Birstein J. A. The family Ischnomesidae (Crustacea, Isopoda, Asellota) in the north-western part of the Pacific and the problem of amphiboreal and bipolar distribution of the deep sea fauna 3
Sultanayev I. Kh. On the rise of natural homes of sylvatic plague . . . 29
Hartmann Olga. On account of the nereid worm, Neanthes diversicolor, new combination in the Caspian Sea and its more extensive distribution . . . 35
Lukin E. I. Elements of the leech fauna of China and Japan in the fauna of the Amur basin within the ranges of the USSR 40
Yashkul V. K. On the causes of summer inactivity of mature ticks Dermacentor marginatus Sulz 45
Likventov A. V. Application of the preferred temperature to the study of insect behaviour 53
Ozols G. E. Pests of pine stands on the coastal dunes of the Riga Bay . . . 63
Pravdin Th. N. Ecological distribution of the Orthoptera (s. str.) and insect orders closely related to them in the Kara-tau 71
Grechkin V. P. Dendrolimus sibiricus Tschetw.— forest pest in Mongolia . . 84
Rastegayeva K. S. Tabanids of the Omsk region and protection of farm animals against them 97
Kryzhanovsky S. G. On the importance of fat inclusions in fish eggs . . 111
Borodulina T. L. Morphological peculiarities of the attachment of feathers in a bird wing 124
Kraft V. A. Influence of mowing macrohydrophilous vegetation on the population change of Arvicola terrestris L. 136

Notes and Comments

Reznik P. A. Formation of adult mites in their nymphs 142
Miroshnichenko G. N. On the experience of collecting Collembols . . 143
Borchsenius N. S. A new genus of Margarodidae (Insecta, Homoptera, Coccoidea) from the USSR 144
Tristan D. F. and Zveskin A. G. On the biology of Eulabeia indica Lath. in the Tien-Shan 145
Yazan Yu. P. A new actograph and its handling 147
E. N. Simonovitch and L. P. Swidersky. A mousetrap with the device for ectoparasite fixation 151

Reviews

N. Atanassov «Fox in Bulgaria». Reviewed by A. F. Chirkova 153

Chronicle and Information 156

Технический редактор *С. Н. Кондрашова*

Т-12778 Подписано к печати 3 I 1960 г. Тираж 2460 экз. Зак. 3760
Формат бумаги 70×108¹/₁₆ Бум. л. 5 Печ. л. 13,7+1 вкл. Уч.-изд. л. 15,3

2-я типография Издательства АН СССР, Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

Цена 15 руб.